GUILIELMI BLAEU

INSTITUTIO ASTRONOMICA

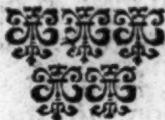
De usu Globorum & Sphærarum Cælestium ac Terrestrium:

DUABUS PARTIBUS ADORNATA.

UNA, secundum hypothesin PTOLEMÆI, PER TERRAM QUIESCENTEM.

ALTERA, juxta mentem N. COPERNICI PER TERRAM MOBILEM.

Latinè reddita à M. HORTENSIO, *in Ill. Amsterdamensium Schola, Matheseos Professore.*



OXONIÆ,
Excudebat *W. Hall* Impensis *JOH. FORREST.* Anno Dom. 1663.

GUILIELMI BLAEU

INSTITUTIO

ASTRONOMICA

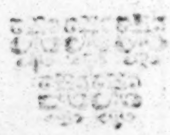
De usu Globorum & Sphærarum Cælestium ac Terrestrium:

DUABUS PARTIBUS ADORNATA.

UNA, secundum hypothesin PTOLEMÆI, PER TERRAM QUIESCENTEM.

ALTERA, juxta mentem N. COPERNICI PER TERRAM MOBILEM.

Latinè reddita à M. HORTENSIO, *in Ill. Amstelredamensium Schola, Matheseos Professore.*



OXONIÆ,

Excudebat *W. Hall* Impensis *JO.* FORREST. Anno Dom. 1665.

PRÆFATIO.

DUplex hodiernorum Astronomorum ſententia eſt de centro mundi & motu corporum cæleſtium. Aliqui terram in centro mundi ponunt immobilem, & Solem cum omnibus ſtellis tam fixis quam erraticis circa eam rotari in orbem. Alii Solem ſtatuunt in centro mundi quieſcere, & terram cum Planetis aliis circa eum verti, Sphæramq; ſtellarum fixarum prorſus immobilem. Prioris ſententiæ fuerunt *Timochares*, *Hipparchus*, *Ptolemeus*, & illorum aſſeclæ, uſque in diem hodiernum. Poſterior teſtimonio veterum Scriptorum antiquior eſt, etſi nulla ejus exſtet deſcriptio, ſed cum aliis multis ſcientiis temporum injuriâ interciderit. Verum eandem aut ſimilem ſententiam de conſtitutione mundi ante annos circiter cen-

tum, tanquam è tenebris in lucem revocavit NICOLAUS COPERNICUS, vir (testimonio summi Astronomi TYCHONIS BRAHÆ) planè incomparabilis.

Qui priorem sententiam secuti sunt Mathematici, ut discipulos suos edocerent situm terræ, & motus corporum cælestium juxta hypothesin terræ immobilis, varia excogitarunt instrumenta ad hanc rem apta; quorum omnium perfectissima sunt Globi Astronomici, ut qui sub minori forma repræsentent terram & cælum stellarum fixarum, juxta genuinas eorum imagines; ac simul eleganter conspiciendos præbeant ortus & occasus apparentes Solis, stellarum, & signorum cælestium, aliaque quæ hominibus in terra degentibus de cælo apparent.

Quo tempore, & à quo primum inventi sint Globi, incertum est; certum vero, inventionem esse perantiquam, eosque apud Archimedem, Ptolemæum, Proclum, atque alios è veteribus fuisse in usu. At nostro seculo majorem quam unquam ante nacti sunt perfectionem: tam quoad terrestrem ob varias terrarum detectiones per longinquas navigationes Castilianorum,

norum, Lusitanorum, Batavorum & Anglorum: quam quoad cælestem, ob recentes fixarum dimensiones institutas à celeberrimo Astronomo D. *Tychone Brahæo.*

Porro ut tyronibus hujus artis, motus cælestes juxta posteriorem sententiam, fultam genuinâ mundi hypothesi Copernicæâ per terram mobilem explicari possent; dedi in lucem novas Sphæras tam cælorum quam terræ, in quibus, tanquam in vero mundi typo, cernuntur ordines & motus orbium Planetarum; triplex motus terræ; & quomodo ex iis ortus & occasus corporum cælestium, mutationes tempestatum anni, ut & vicissitudines dierum ac noctium, & quæ inde dependent, juxta rei veritatem, suam nanciscantur causam & originem.

Usum illorum instrumentorum in hoc libro duabus distinctis partibus complexus sum. In prima agitur de usu vulgarium Globorum juxta hypothesin Ptolemaicam per terram immobilem; in secunda, de usu novarum Sphærarum factarum ad mentem Copernici cum terra mobili; idque eam præcipue ob causam, quod sententia Copernici comprehensu

 diffi-

difficilor sit quam Ptolemæi, ut quæ imperitis minorem videatur habere verisimilitudinem, & meditationes requirat acriores; tum quoque quod facilius ea intelligatur perceptâ Ptolemaicâ. Atque ideo etiam usum vulgarium Globorum tanquam introductionem ad SphærasCopernicæas censui præmittendum.

Cæterum regeret forte aliquis, multos eosque præstantes viros antehac varios edidisse libros de usu Globorum vulgarium, adeoque primam hanc libri partem videri inutilem. Id equidem non diffiteor: sed conscribendam tamen eam sumpsi ob duas rationes. Prima & præcipua est, quod ostendere volui, omne quod proponitur perficitur per globos vulgares; per has Sphæras, directas juxta mentē Copernici, eundem sortiri exitum (quapropter libri isti, maxima ex parte aliis rebus ad Astronomiam non pertinentibus permixti, proposito meo non tam videbantur commodi) ideoque duas has partes eisdem problematibus insignivi, & unam alteri subjungens, ad eadem exempla accommodavi. Altera causa est, quod ob eandem rationem, aliqua latius volui pertractare, quædam etiam addere; & soli Globorum usui

usui insistens, ea quæ propriè huc non spectant sciens volensque præterire. Velut enim literarum & alphabeti ignaro, frustra proponitur legendum aliquod scriptum; ita etiam ineptum est, usum Globorum (qui pro elementis in Astronomia, velut alphabetum in Grammatica sunt quæsiti) ignoranti, altiora aliqua in Astronomicis proponere, ut quæ tyrones magis deterrere & impedire solent, quam juvare, & in cognitionem jucundissimæ utilissimæque hujus scientiæ deducere.

Quantum ad rationes ob quas creditur hypothesin mundi cùm terra mobili, rerum cælestium dispositioni conformem esse, non vero eam quæ habet terram quiescentem; illas paucis, aut nullo fere verbo attigi, quia præter propositum meum erat, & ab aliis satis jam excussæ ac probatæ. Qui earum notitiæ cupidus est, videat quæ de illis, præter multos alios, scripsere duo clarissimi Mathematici *Simon Stevinus*, & *Philippus Lansbergius*; ille quidem breviter & nervosè in *Hypomnematibus Mathematicis*, in prima propopositione libri tertii de motu cæli; hic vero latius in *Commentationibus de motu terræ diurno & annuo*. Quicunque à præ-

 judicio

judicio liber eſt, & rationi libenter locum cedit, ſufficientem apud illos autores demonſtrationem & plenariam argumentorum materiam inveniet, quibus refellat omne quod à contradicentibus huic ſententiæ ſolet opponi. Tu interim, benigne Lector, hunc meum laborem in bonam partem accipe; ſincere de eo judica; & plurimum vale.

Tibi addictiſſimus

Wilhelmus I. Blaeu.

CAN-

CANDIDO AC BENEVOLO

LECTORI

M. HORTENSIUS

S. D.

AMice Lector, *Quod ſcitè olim dixit Anaxagoras*, manum eſſe ſapientiæ cauſam, *id cum alibi, tum vero præcipue locum habere deprehendimus in ea Philoſophiæ parte quæ de rebus agit cæleſtibus, & motus ſtellarum ſcrutatur immenſo à nobis intervallo diſtantium. Quamvis enim ea ſit humani ingenii vis & præſtantia, ut viſu duce, comite ratione, duabus illis Platonis alis Arithmeticâ & Geometriâ, haud difficulter iu cælum evolet, ac veluti coram adſtans mirabiles ſiderum obſervet converſiones: fere tamen evenire ſolet, ut nec certi quid abſque ope manuum obtinere valeat, neque aliis rationem motuum cæleſtium explicare, ſine continuo intuitu organorum cæli ipſius figuram imitantium, Atque hinc*

eſt

est, quod ab omni retro seculo in id unum viros præstantissimos incubuisse videmus, ut præcepta artis Astronomicæ, & leges motuum cælestium diuturna observatione compertas, mechanicis organis exprimerent; & quæ ipsi mentis acie longo usu confirmata penetrare facile poterant, incipientibus viâ palpabili ac patente oculis ratione proponerent. Inter omnia autem organa Astronomica motus corporum cælestium repræsentantia, nullum simplicius captuique tyronum accommodatius est, quam Globus aut Sphæra cælestis, quæ circulis materialibus ad oculum exprimit, quod Astronomi in cælo per circulos imaginarios concipiendum esse docent: & stellarum motus qui ab imperitis difficilius comprehenduntur, manibus tractandos offert, sine multa mentis fatigatione. Quam ejus commendatem considerantes Astronomi, non tantum operam dedêre ut quolibet tempore mechanicâ operatione Sphæræ cælestes construi, & in promptu haberi possent, verum etiam multis modis earum usum scriptis suis illustrârunt. E veteribus quibus hæc res curæ fuit, quisnam primus invenerit Sphæram non satis constat. Plius Atlantem *nominat, Laertius* Musæum, *alii* Anaximandrum Milesium,

Cicero

Cicero Archimedem; *&* Posidonium, *in certâ omnes ratione, nisi* Archimedem & Posidonium *excipere velis; quos tamen primos Sphæra inventores fuisse nemo cuiquam facile persuaserit.*

Et Sbæræ quidem constructio non usque adeo fuit ardua, quandoquidem circulorun cœlestium naturam ac proprietates haurire licuit ex ipsa Geometria. Sed Globum cælestem imaginibus insignire, stellasque ad numerum in eo disponere, majoris fuit laboris, & laudis non minoris. Quod ipsum seu quis vetustissimorum Astronomorum tentaverit, sive non, nemo certe perfecit ante Hipparchum, *illum naturæ consiliarium, &* Ptolemæo *ac* Plinio *nunquam satis laudatum. Is enim ut est apud Plin. lib. 2, cap. 26.* Novam stellam & aliam in ævo suo genitam deprehendit: ejusque motu qua die fulsit, in dubitationem est adductus anne hoc sæpius fieret; moverenturque & eæ, quas putamus affixas: Idemque ausus rem etiam Deo improbam, annumerare posteris stellas, ac sidera ad normam expangere, organis excogitatis per quæ singularum loca atque magnitudines signaret; ut facile discerni posset ex eo, non modo an obirent nascerenturve;

renturve; sed an omnino aliqua transirent moverenturve: item an crescerent minuerenturve, cælo in hæreditate cunctis relicto si quisquam, qui rationem eam caperet, inventus esset. *Concinnavit itaque* Hipparchus *catalogum fixarum, ut ex eo ad quodvis tempus imagines siderum cælestibus analogæ consti ui possent, & figuræ globosæ corporis solidi insculpi, extatque is etiam hodie in almagesto Ptolemai. Ex eo postea,* Regiomontanus, Schonerus, *aliique, Globos Astronomicos tentârunt conformare. verum successu non admodum felici, quandoquidem summa, & quam in cælestibus dimensionibus observare decuerat;* ἀκρίβεια *catalogo Hipparchæo non fuit adhibita. Successit* Gemma Frisius *celebris suo tempore Mathematicus, qui novam Globorum Astronomicorum ex observationibus per Radium suum Astronomicum habitis meditabatur editionem, sed morte præventus opus absolvere non potuit Post eum* Gerardus Mercator *Geographus doctissimus Globum cælestem edidit, è veteri catalogo utcunque concinnatum. Verum non citius ad perfectionem suam Globi cælestes pervenire potuêre quam vir nobilis* D. Tycho Brahe, *alter seculi sui Hipparchus, & ipse quoque occasio-*

occasione novæ stellæ in Cassiopæa anno 1572. *exortæ excitus*, *catalogum fixarum de novo restituit & publicavit. Primus enim post ejus publicationem annis, Globos cœlestes diversæ magnitudinis, exactissimos, & perfectionis longe majoris quam unquam fuerant inter veteres aut recentiores Astronomos, construxit atque edidit, vir celeberrimus, & in rebus Cosmographicis ac mechanicis versatissimus*, D. Wilhelmus Bleau, *autor hujus tractatus, de tota Geographia & Astronomia ob hoc ipsum meritissimus. Ad cujus deinde imitationem, alii quoque ut fit, suos Globorum cœlestium typos, etsi minus congrue, conati fuerunt elaborare.*

Quemadmodum autem constructio Globorum cœlestium nostro demum seculo ad ultimam deducta fuit limam; ita eorum descriptio, ususque, nunquam antehac fuit accurate explicatus. Doctrinam quidem Sphæricam per triangula multi tradidere, ut Ptolemæus, Copernicus, Regiomontanus, Maginus, Pitiscus, Longomontanus, *alii: sed Globorum usus tarde admodum practice fuit expositus. Inter Arabes enim haud scio an ullum inveniatur ejus vestigium. Inter Europæos vero, primi ferme fuere*, Apianus *&* Schonerus; *inde*

Gemma

Gemma Frisius; *ac tandem nostro secul* Robertus Hues; *& præcipue* D. Adrianu Metius *in Academia Franekerana Math* *seos Professor celeberrimus. Nec defuit hi* *suo muneri is quem modo nominavi* D Blaeu, *Postquamenim Sphæras Globosq* *cæl estes varios construxit, ac edidit; n* *contentos nec hac ratione Mathematic* *satis sibi habere devinctos, ob promotione* *quæ inde in eorum studia redunda* *etiam explicationem plenarum & sufficien* *tem adjicere voluit; quâ Tyrones artis A* *stronomicæ uberius juvaret, & velut in int* *mam praxis Sphæricæ cognitionem trad* *ceret. Id autem tanta diligentia ac ta* *familiari scribendi modo præstitit, ut q* *vel primis labris aliquam partem doctri* *de Globis degustavit, etiam proprio ma* *sine ulla difficultate se insinuare queat* *plenariam ejus notitiam.*

Porro Globi & Sphæræ cælestes, quotq *in hunc usque diem fuere publicatæ, om* *ad vulgarem & antiquam de hypoth* *mundi opinionem, quæ habet terram in ce* *tro mundi quiescentem, solem ac stellas fix* *mobiles, fuerunt directæ, & speciali quoq* *nomine dictæ* Ptolemaicæ, *propterea qu* Ptolemæus *cum plurimis antiquis & re*

centioribu

centioribus Astronomis illam mundi hypothesin pro vera agnovit & amplexus est. Verum cum & alia hodie extet opinio de systemate mundi, non minus antiqua, (utpote Aristarcho Samio & Pythagoricis nota, & à Copernico denuo in scenam revocata) quæ habet Solem in centro mundi quiescentem, terram vero circa eum mobilem; mirum est è tot artificibus neminem fuisse, qui vel semel in animum induxerit Sphæram Copernicæam construere, & in promotionem scientiæ Astronomicæ in lucem edere. Id enim si factum fuisset, non prius tanquam absurda Copernici opinio fuisset rejecta, quam omnibus probe constitisset, quæ cœli phænomena quibus modis per eam solventur, quidque probabilius per eam quam per alteram, & compendiosius absolvatur, aliaque quæ in usu ejus occurrunt. Nunc vero quoniam Copernicus ipse nimis obscurus in scriptis suis est, quam ut à quovis intelligatur; neque ab ullo Astronomo populari explicatus est Sphæræ & hypotheseos Copernicææ usus, factum ut præjudicio multi occupati, quæ non intellexere, damnaverint tanquam falsa, & soli Ptolemaicæ Sphæræ adhærentes jucundissimarum contemplationum dulcedine se aliosque spoliaverint. Multis quidem agitata est contro-

versa

versia de motu aut quiete terræ, sed ob defe-ctum organorum sine singulari rudiorum Lectorum fructu. At cum digna contempla-tu res sit, ut cum Seneca *loquar: omnia cir-ca nos agat Deus, an nos agat; nonne de ipsa hypothesi ejusque effectis rite primum infor-matos fuisse decuit quoscunque judices, ac tum demum ad argumentorum pondus exa-minandum transmissos? Atqui commodius illud fieri non potuit, quam per editam ma-nualem Copernici Sphæram cum mundi hy-thesi & motibus omnibus in ea considerandis.*

Quapropter laude summa dignus censen-dus est noster Blaeu, *quod non passus disputa-tionem eam diutius in incerto versari, ocu-lis ac manui subjicere voluit, quod calamo & ore hodiernorum Astronomorum ac Phi-losophorum tractatur; constructa in eum finem duplici Sphæra Copernicana, gene-rali, & particulari.* Et *in generali quidem exhibuit dispositionem mundi Copernicæam in qua Sol centrum obtinet, immobilis; terra vero cum Luna intra orbes Martis & Veneris anni spatio percurrit eclipticam: & extima omnium est Sphæra fixarum, ipsa quoque immobilis & mundum claudens. In particulari proposuit motum terræ diur-num circa suum axem, & annuum per ecli-pticam, atque insuper directionem axis tel-*

luris

luris ad eandem ſemper cœli plagam; ex qua facile quoque reflexio axis, ut Copernicus *vocat & quæ hinc ſequitur præceſſio æquinoctiorum poteſt obſervari. Per generalem monſtantur ſitus orbium cæleſtium, ſtationes, retrogradationes, ac directiones planetarum, aliaque phænomena quæ infert motus terræ in ecliptica. Per particularem vero variatio tempeſtatum anni, ortus & occaſus ſiderum &c. idque tanta ſolertia, ut dicere auſim à tempore* Archimedis *ad nos uſque ſimiles Sphæras mundum non vidiſſe.*

Addidit quoq; ſolutionẽ per hanc Sphæram problematum omnium Sphæricorum quæ ſolvi ſolent per Sphæram Ptolemæi; tum ut varietate hac Lectorẽ ſciendi cupidum magis delectaret; tum vero imprimis ut oſtenderet quæcunq; per quietẽ terræ demonſtrantur in hypotheſi Ptolemaica; demonſtrari quoq; eadem prorſus, & elegantius per hypotheſin Cipernicæam; adeoq; veriſſimum eſſe, quod l. 1. *Alm. c.* 7. *teſtatur* Ptolemæus: *ſcilicet unam mundi diſpoſitionem quoad phænomena* κτ̀ τὴν ἁπλουστέραν ἐπιβολὴν ſecunſimpliciorem conſiderationem, *nihil prorſus differre ab altera. Scripſit autem populari & facili ſtylo, ut à quovis etiam Aſtronomiæ fere rudi poſſet intelligi; cumque humaniſſimæ ejus petitioni, qua ut*

in Latinum sermonem institutionem illam transferrem me rogavit, deesse nollem; secutus fere ad verbum sum quicquid vernaculo sermone ipse expressit; partim ne brevior fierem quam ipse intendebat, partim quoque ut eandem styli formam retineret institutio Latina. Quam quidem operam nostram spero Lectori gratam fore, ut & labores D. Blaeu, *quos exantlandos habuit & varios & difficiles, priusquam Sphæras Copernicanas huc perduxit.*

De ipsa hypothesi Copernicana hic nihil amplius dicam. Vellem omnes rem ipsam penitus introspicerent antequam ferrent censuram; nec propterea quod odiosa est, & apud vulgum absurda, continuo rejiciendam putarent, non expensis rationibus, quas adfert in sui defensionem. Quod si tamen sint qui oblatam nuper sententiam, hypothesin illam omnino damnabilem existiment, eos spero æquiores futuros, quam ut ipsas sphæras propterea rejiciant: quippe illæ nudam hypothesin referunt, de veritate aut falsitate ejus securæ: adeoque hypothetice (quod requiritur) salvando phænomena cælestia, nihilominus quibuslibet Astronomis ad quos decretum illud de damnanda opinione motus terræ pertinet, utilitatem præstare possunt non contemnendam. Vale.

IN

IN PRÆGRANDEM SPHÆRAM PTOLEMAICAM A GUILIELMO BLAEU conſtructam.

Qui medio vaſtam ſuſpendit in aëre terram,
Clauſaque cancellis æquora, Numen erat.
Qui terræ pelagoq; ſuos circumdedit orbes,
Tantaq; diſpoſuit corpora, Numen erat.
Hæc potuit mens celſa Dei: Nunc, adſpice, cælos
Fabricat, & terræ pondera librat Homo.
Omnis in armillis labor eſt. hîc fulget Olympus,
Et duodena ſuis ſedibus aſtra meant.
Vadit in obliquos lampas Titania ductus,
Et plus veloces Luna fatigat æquos.
Grande rudimentũ, magni veſtigia mundi
Cernimus, & dextræ nobilioris opus.
Quæ cum terrarũ miraberis incola, clama:
In terris etiam nunc habitare Deos.

C. BARLÆUS.

I N

SPHÆRAS COPERNICÆAS

ab eodem inventas.

INversas Superum sedes & mœnia mundi
Suspice, qui mundi sceptra capessis,
Homo.
Suspice currentem circū tria sidera terram,
Atque alio Venerem Mercuriumq; loco.
Suspice distantē spatiis immanibus æthram,
Et procul à Phœbo tot radiare faces.
Stat Phaëton, nullasque immotus flectit
habenas.
Fabula tot Vatum futilis ille fuit.
Terra ruit; ruimus securis motibus ipsi.
Atque oculos nostros devius error habet.
Non hoc Persa sagax, non hoc scivistis A-
thenæ.
Nil tabulis debent hæc, Ptolemæe, tuis.
Heu sero sapimus: dum terra senescit &
æther,
Vix miseri tantæ discimus artis opus.
Vive, tuoque comes fulge, Copernice, Phœbo,
Nec laudes terræ verberet umbra tuas.
In centro cum Sole mica: sic cerneris orbi,
Teque repertorem suspicit ille suum.
Qui mediis solum disponit sedibus, illi
In medio Solis debuit esse locus.

C. BARLÆUS

DOCTRINÆ ASTRONOMICÆ DE GLOBIS,

PARS PRIMA;

Juxta impropriam Mundi Hypothesim

PTOLEMAICAM,

Quæ habet Terram immobilem.



Oxonii, Anno 1663.

ARGUMENTUM
PARTIS PRIMÆ.

Pars hæc continet duos libros, quorum

PRrimus *agit de Globorum adornation & distributione.*
Alter, *de multiplici eorum usu.*



PARTIS PRIMÆ

LIBER PRIMUS

De

ADORNATIONE

ET

DISTRIBUTIONE.

GLOBORUM.



ARGUMENTUM
LIBRI PRIMI.
DE
ADORNATIONE
ET
DISTRIBUTIONE.
GLOBORUM.

Comprehensum octo Capitibus.

PRrimum, *Agit de Circulis circa Globos, utrique communibus.*
Secundum, *Circulis in Globo cœlesti.*
Tertium, *De Circulis in Globo Terrestri.*
Quartum, *De varia distributione Regionum.*
Quintum, *De Stellis: earumque discrimine, denominatione, & distributione.*
Sextum, *De Motu Sphæræ fixarum stellarum circa axem* Zodiaci.
Septimum, *De Motu Solis in* Ecliptica.
Octavum, *De Horizonte.*

CAPUT PRIMUM.

De Circulis circa Globos, & in eorum ſuperficie conſiderandis, & quidem utrique communibus.

I. *Quid ſit Globus.*

GLOBUS ſeu SPHÆRA, definientibus Mathematicis, eſt corpus rotundum, una ſuperficie contentum, in cujus medio punctum eſt, à quo ad extimam circumferentiam ductæ lineæ rectæ omnes ſunt inter ſe æquales.

Duobus iſtiuſmodi Globis, admiranda Dei Opt. Max. fabrica, MUNDUS, ſub parva, ſed conformi imagine, exprimi ab Aſtronomis ſolet, plane ut in prototypo ab Architectis ingens aliquod ædificium. Conformi dico imagine, non ſolum quia Cælum Terramque rotunditate ſua æmulantur; ſed præcipue quia in uno Cælum cum ſideribus eo contentis, ſub vero ſitu, ordine, & magnitudinis apparentis diſcretione; in altero Terra cum omnibus regionibus, inſulis, maribuſq; velut ad vivum repræſentatur. Quæ omnia ut plane accurateq; proponerent ac conſpectui exhiberent; diligenti animadverſione, tam circa Globos, quam in ipſa eorum ſuperficie diverſos majores minoreſque excogitarunt

gitarunt circulos. Sunt autem circuli ma-
jores seu maximi, quorum centrum idem
est cum centro Sphæræ, quique per me-
dium Sphæræ ambitum ducti, eam, seque
in duas secant partes æquales. Minores
quorum centrum à Sphæræ centro diver-
sum est, & qui Sphæram dividunt in duas
partes inæquales. Sed quia fieri vix potest
ut horum circulorum discrimen, nedum
usus, tam in cælesti quam terrestri Globo
rite comprehendatur, sine prævia eorum
ususque notitia; seorsim omnes describen-
di sunt, & primo quidem ii, qui extra
Sphæram considerati utrique sunt com-
munes, inde qui in superficie Sphæræ, cu-
jusque pro se sunt proprii.

II. *De Axe & Polis.*

PEr medium cujusque Globi ductus
est *Axis*, ad similitudinem *Axis* quem
in mundo imaginamur, cujus extrema
superficiem Globi in duobus punctis op-
positis egredientia, (quorum unum Sep-
tentrionem ostendit, alterum Meridiem)
dicuntur *Poli*; Septentrionale quidem *Po-
lus Arcticus* seu *Boreus*, Meridionale *An-
tarcticus* seu *Austrinus*.

III. *De Meridiano æreo.*

SUspenditur autem quilibet Globus in
circulo æreo; è duobus istis Polis ex-
di-

diametro ſibi mutuo oppoſitis, idque ab uno duntaxat circuli latere, quo & commode verti queat, abſque ſenſibili verſus hanc aut illam circuli partem appropinquatione, & latus illud, è directio Axi Poliſque reſpondens, Globum in duas ſecet partes æquales. Dicitur autem circulus iſte *Meridianus*, quaſi *Medidianus*, eo quod Sol ubi ad eum ſe applicuerit, facit exacte medium diem: dividiturque in quatuor quadrantes, horumq; ſinguli rurſus in 90 gradus, qui ab una parte Axis numerantur ab Æquatore verſus Polos per 1, 10, 20, 30, &c. uſque in 90 ad ipſos Polos; ex altera parte, à Polis, hac ratione, ut concurrant numeri 90, medio loco inter Polos, in circulo nempe Æquinoctiali.

N O T A.

Quia ſæpius poſthac vocibus, ad *aut* ſub Meridiano, *utemur, per eas intellectum volumus latus ejus orientale, in quo reperitur diſtributio per gradus, quodque convenit cum medietate Axis: quod hic monere volui, ne repetita ſubinde explicatione Lectori aliquod pararem tædium.*

IV. *De ligneo Horizonte.*

GLoborum quiſque, una cum æreo Meridiano, in ligneo collocatur pedamento, ſuſtentante quatuor columellis circulum ligneum latiorem, cujus ſuprema

ma ſuperficies diverſimode eſt diſtributa. Et primo quidem, limbo interiori in quatuor quadrantes, juxta quatuor mundi angulos, Meridiem nempe, Septentrionem, Orientem, & Occidentem: & horum quilibet rurſum diviſus eſt in 90 partes æquales, ut ita tota circumferentia (omnium circulorum inſtar) comprehendat 360 gradus. Singuli autem gradus continent 60 ſcrupula prima, & unum ſcrupulum primum ſeu minutum 60 ſcrupula ſecunda, unum ſecundum 60 tertia, & ſic porro ad quarta, quinta, ſexta, & quouſque ea ſubtilitate eſt opus.

Extra primam diſtributionem nomina ventorum duplicia ſuccedunt, primo nempe numero duodecim Græcis Latiniſque olim familiaria; deinde triginta & duo, prout hodie audiunt apud nautas, qui quidem in *Pyxidibus* ſuis nauticis utuntur nomenclatura Germanica aut Belgica.

Verſus exteriorem limbum, duplex habetur Calendarium Romanum, Julianum nempe quod ſtylum veterem, & Gregorianum quod ſtylum novum obſervat, à *Pontifice* Gregorio XIII emendatum. Inter utrumque duodecim notata ſunt ſigna Zodiaci, cum diviſione & characteribus propriis. Menſes Calendariorum, in varios

diviſi

divisi sunt dies, adjunctis primis septem literis Alphabeti Romani, in discretionem dierum hebdomadis pro diversitate literæ Dominicalis.

In quibusdam Globis, duodecim signa cum Calendario interiorem circuli lignei limbum occupant; venti exteriorem: verum si usum respicias, res in utriusque eodem prorsus redit.

In limbo interno duæ reperiuntur crenæ, per quas latus Meridiani in gradus divisum, secundum directam Septentrionis ac Meridiei extensionem, ad eam usque profunditatem descendit; ut una Meridiani, Globique medietas, præcise exstet supra planum lignei circuli; altera infra illud lateat. Illa nobis hemisphærium cæli oculis conspicuum repræsentat, hæc inconspicuum. Dicitur autem ligneus ille circulus Ὁρίζων quasi *Terminator visus*, ad similitudinem veri Horizontis, qui apparens cæli hemisphærium discernit à latente.

In inferiore basi, pedunculus exstat ligneus, similiter crena incisus, ut per eam sine vacillatione, Meridianus, Globusque, pariter attolli, deprimique possit, pro rei usuque exigentia ad diversas elevationes Poli.

V. *De*

V. *De Cyclo Horario.*

CIrca alterutrum Polorum, parvulus Meridiano æreo affigitur circulus, pariter ex ære conflatus, vulgo dictus *Cyclus horarius:* superiori suo plano in 24 horas, pro ratione diei naturalis, distributus; eoque modo collocatus, ut hora duodecima nocturna, diurnaque, latus Meridiani orientale respiciat; centrum vero jaceat in Axe mundi. Et hujus quidem extremitati æreus applicatur Index, qui cuspide sua sua, quoties Globus convertitur circa suos Polos in Meridiano, omnes circumcirca cycli horarii partes perambulet; & præterea, immobili manente Globo, cuilibet horæ nullo negotio queat applicari.

VI. *De punctis Zenith & Nadir.*

SEgmentum Meridiani supra Horizontem exstans continet bis 90 gradus. Si ergo tam à boreali quam australi Horizontis & Meridiani intersectione ascendendo, numerentur gradus 90; punctum terminans utramque numerationem, undique ab Horizonte quam potest maxime distans, respondensque puncto cæli vertici nostro directe incumbenti, voce Arabica, diuturni inter Astronomos usus, dicitur *Zenith.* Ejus oppositum, nempe punctum

cæli

cæli è directo pedibus nostris subjacens, undiquaque ad maximam situm sub Horizonte distantiam, vocatur *Nadir*. Dicuntur præterea duo ista puncta *Poli Horizontis*, quod Horizon intervallo quadrantis ex iis tanquam Polis describatur.

V I I. *De Circulo Verticali.*

PVncto Zenith annectitur, per cochleam, arcus æreus, magnitudine quadrantis circuli; idque superiori sua extremitate; tali pacto, ut inferior pro lubitu circumcirca verti, omnibusq; horizontis partibus rite queat applicari. Divisus autem est in 90 gradus, numerandos ab horizonte sursum versus Zenith, diciturque vulgo *Circulus Verticalis*, & *Quarta*, seu *Quadrans Altitudinis*.

VIII. *De Pyxide Nautica.*

IN base Globi, ad partem austrinam sub Meridiano, collocari quoq; solet Pyxis Nautica seu Compassus; utilis ad dirigendum Globum versus quatuor mundi plagas ut non solum Horizon Globi respondeat Horizonti mundi, sed & Meridianus Meridiano, cæterique circuli in Globo, cæteris circulis in cælo.

C A P.

CAPUT. II.

De Circulis in Globo cælesti.

I. *De Æquinoctiali.*

IN utroque Globo, tam cælesti qua terrestri, ducitur circulus maximus i tervallo quadrantis à duobus Polis distar In cœlesti Globo vocatur *Circulus Æq noctialis*, Græce Ἰσημερινὸς quasi *Æquidi lis*, quia si quando Sol nobis observantib videtur ad eum circulum pervenisse, di per totum Orbem terrarum æquant suis noctibus. Atque eam etiam ob ca sam tum & ab æquando omnem motu apparentem irregularem, dicitur alias *Æ quator*; dividiturque, ut omnes alii ci culi in 360. gradus.

II. *De Eclyptica & Zodiaco.*

DAtur & alius circulus ad Æquin ctialem obliquus, eumque inter cans in duobus punctis oppositis, qui ta Æquinoctialē dividit, quam ipse ab Æq noctiali dividitur in duas partes æqual seu semicirculos. Vnus semicirculus flect tur ab æquatore ad Boreā intervallo 2 gr. 31 min. alter totidem partibus ad A strum, dividentes globum in duo hem sphæria, quorum illud quod ad Borea

Bore

Boreale dicitur, hoc quod ad Auſtrum *Auſtrale.* Circulus iſte vocatur *Ecliptica* ab ἐκλείπειν deficere, quod in eo, aut circa, omnes contingant Solis Lunæque defectus ſeu eclipſes. Item *via Solis*, κύκλος ἡλιακὸς, quia Sol perpetuo ſub ipſo incedit, annuo curſu totum permeans. Interdum ſine diſcrimine vocatur *Zodiacus*, ob ſummam quam cum ipſo Zodiaco habet convenientiam. Conveniunt enim in eo, quod eundem habeant axem, eoſdemque polos: & in hoc ſolummodo differunt, quod Ecliptica ſit circulus ſine latitudine in medio Zodiaci, Zodiacus autem ſit circulus aut Zona potius, latitudinem habens pene 20 graduum, nempe ab utraque parte eclipticæ graduum prope 10. Subeo planetæ perpetuo exercent ſuos motus, interdum ad Septentrionem, interdum ad Meridiem ab Ecliptica exſpatiantes. Sed quia in Globo, latitudine Zodiaci ad 20 gradus determinata, non indigemus, ſola in eo depingitur Ecliptica.

III. *De Polis, & Axe Eclipticæ.*

QUemadmodum poli mundi medio inter æquatorem ſitu, ab eo undique 90 gradibus diſtant, eoque & poli dicuntur *Æquatoris*: ita etiam Eclipticæ

bini distantes. Quorum unus tantum Boreo mundi Polo, alter ab Austrino distat; quanta est maxima Eclipticæ distantia ab Æquatore, gradibus nempe 23, scrupulis primis 31. Qui Septentrionem respicit, *Borealis* Eclipticæ polus dicitur, qui Meridiem, *Australis*. Ab uno dictorum Polorum ad alterum, mente concipitur transire Axis, normalis ad planum Eclipticæ, uti Axis mundi per planum Æquatoris; diciturque Axis Eclipticæ aut Zodiaci.

IV. *De distributione Eclipticæ.*

Duorum punctorum communis intersectionis Eclipticæ & Æquinoctialis, unum dicitur Æquinoctium Vernale, alterum Æquinoctium Autumnale. Binorum vero Eclipticæ punctorum, maxime ab Æquatore distantium, quod Borealissimum est, vocatur Solstitium æstivum; quod maxime in austrum vergit, Solstitium hyemale. Idque eam ob causam, quia Sol, quoties ad hæc puncta pervenit, quasi stare videtur, & quiescere à recedendo ab Æquatore versus alterutrum mundi Polum.

Dividitur Ecliptica in duodecim partes æquales, quæ Signa seu Dodecatemoria appel-

appellantur, nomenque habent à constellatione vicina. Incipiunt autem ab Æquinoctio verno, tenduntque ab Occidente in Orientem, his nominibus & characteribus, in globo expressis.

♈	♉	♊	♋	♌	♍
Aries,	*Taurus,*	*Gemini,*	*Cancer,*	*Leo,*	*Virgo,*
♎	♏	♐	♑	♒	♓
Libra,	*Scorp.*	*Sagitt.*	*Capric.*	*Aquar.*	*Pisces.*

Tria priora signa ♈ ♉ ♊ initium sumunt ab Æquinoctio verno, scanduntque ab æquinoctiali in Boream, usque ab solstitium æstivum. Sequentia tria ♋ ♌ ♍ incipiunt à Cancro, descenduntque rursus ad Æquinoctialem, usque in Æquinoctium Autumnale. Trias signorum tertia ♎ ♏ ♐ incipit à ♎, descenditque versus Austrum, usque ad Solstitium Hibernum. Quarta, ♑ ♒ ♓ à ♑ rursus tendit usque ad Æquatorem, finiturque in Æquinoctio verno, seu principio Arietis. Unumquodque signum distribuitur in 30 gradus, ut tota Ecliptica, aliorum circulorum instar, capiat gradus 360.

V. *De Circulis Longitudinum.*

DUodecim in Globo cælesti describuntur semicirculi, ab uno Polo Zodiaci ad alterum, per initia singulorum Dodeca-

 deca-

decatemoriorũ, efficientes ita ſex circulos maximos. Primus tranſit per principia Arietis, & Libræ, oſtendens initium longitudinis eorum ſignorum; ſecundus, per initia Tauri, & Scorpii: atque ita & alii, diſtribuentes ſuperficiem Globi in duodecim partes æquales, quæ latiſſimæ ſunt in ecliptica, inde verſus Polos Zodiaci paulatim magis magiſque imminuuntur, tandemque in apicem faſtigiatæ in ipſis Zodiaci Polis evaneſcunt. Integra cujuſlibet harum partium ſuperficies nomen habet à ſigno, inter utrumque ſemicirculum in Ecliptica comprehenſo. Exempli cauſa, ſuperficies interjacens duos ſemicirculos per initia Arietis & Tauri ductos, comprehendens ſignum Arietis in Ecliptica, dicitur etiam Signum Arietis: omneſque ſtellæ & Planetæ, aut alia cæli puncta, inter duos illos ſemicirculos, ex utraque Eclipticæ parte uſque ad polos, comprehenſa, dicuntur eſſe in ſigno Arietis. Atque ita etiam in cæteris.

VI. *De Coluris.*

DUo circuli maximi *Corruli* dicti, interſecant ſe mutuo ad angulos rectos in Polis mundi: eorumque unus, *Colurus Æquinoctiorum*, tranſit principia Arietis,

Arietis, & Libræ; alter, *Colurus Solstitiorum*, initia Cancri, & Capricorni; & utrumque Zodiaci Polum; dividuntque hac ratione Eclipticam in quatuor partes æquales seu quadrantes, per dicta quatuor puncta Cardinalia, Arietis, Cancri, Libræ, & Capricorni: quos quadrantes Sol motu annuo perambulans, efficit variationem Tempestatum anni, ut *Veris*, *Æstatis*, *Autumni*, & *Hyemis*. Æquatorem quoque, omnesque circulos ei parallelos, Coluri in quatuor quadrantes dividunt, quia transeunt per eorum polos.

§ VII. *De Circulis minoribus, Tropicis & Polaribus.*

TRopici sunt duo circuli minores, Æquatori paralleli, unus ab eo ad Boreã alter ad austrũ, in tantũ recedentes, quantum ecliptica distat ab æquatore, nempe gr. 23, min. 31; dividentes globum in duas partes inæquales. Describuntur motu cæli diurno à punctis extremæ digressionis Eclipticæ ab Æquatore, (initio scilicet Cancri ad Septentrionem, & Capricorni ad Meridiem) diciturque borealis *Tropicus Cancri*, Australis *Tropicus Capricorni*, quia Sol ubi ad hos circulos pervene-

rit, τροπὴν, id eſt, converſionem denuò inſtituit verſus Æquinoctialem.

Ad eandem à polis mundi diſtantiã, quã habent tropici ab Æquinoctiali, duo circuli minores *Polares* dicti, circa eos Polos deſcribuntur, à Polis zodiaci, per revolutionem cæli quotidianam. Qui circa polum boreum ducitur, *Circulus Arcticus*, ἀπὸ τῆς ἄρκτου, id eſt, ab Urſa, vicino ſidere, nominatur; alter, qui circa Polum auſtrinum *Antarcticus*, quaſi arctico oppoſitus.

VIII. *De Circulo poſitionum.*

INterdum quoque Globo cæleſti affigitur ſemicirculus æreus communibus ſectionibus Meridiani & Horizontis ad boream & auſtrum; eum in modum, ut circa extremitates ſuas ſuper binos polos, aut pinnulas, mobilis, tam ab orientali, quam ab occidentali, Globi parte, faciliime ab Horizonte ad Meridianum, & à Meridiano ad Horizontem, ſurſum deorſumque poſſit volvi, prout uſus poſtulat. Refert enim ſemicirculus iſte ad certam elevationem conſtitutus, initia 12 domorum cœleſtium, quas Aſtrologi diſcernere ſolent per ſex *Circulos poſitionum*; ut apud illos videre eſt.

CAPUT

CAPUT III.

De circulis in Globo terrestri.

I. *De Æquatore terrestri.*

UT in Globo cœlesti medio loco inter ambos polos ductus est circulus æquinoctialis; ita & in Globo terrestri, describitur circulus maximus inter utrumque Polum, Boreum & Austrinum, dividens Sphæram terræ in duo hemisphæria, nempe Septentrionale & Meridionale, quem *Mediatorem* seu *Emmesocyclum* Stevinus vocat, nos *Æquatorem terrestrem*. Licet enim alio nomine discernendus erat hic circulus ab Æquinoctiali cælesti, ut à quo manifeste distinguitur, cum immotus sub eo maneat, ille vero singulis 24 horis cum cælo convertatur; ita ut ejus initium tantum semel intra illud tempus cum initio hujus conveniat, velut ex usu patebit; nihilominus quia vox *Emmesocycli* aut *Mediatoris* minus in usu est quam *Æquatoris*, idem huic circulo nomen quod cælesti dedimus, hoc solum discrimine quod dicamus eum *Æquatorem terrestrem*.

II. *De Meridianis, & Parallelis.*

ÆQuator aliorum circulorum instar dividitur in 360 gradus. Per quemlibet gradum aut re ipsa, aut imaginatione

ducitur ſemicirculus, tendens ab uno polo ad alterum. Hujuſmodi ſemicirculi dicuntur *Meridiani*, aut *Circuli longitudinis* in terra.

Ab utroque Æquatoris latere, parallelè cum eo, iterum aut re, aut imaginatione ducuntur 99 circuli, intervallo unius gradus ab invicem diſtantes, uſque ad Polos dicti *Paralleli*, ſeu æquidiſtantes, aut *Circuli latitudinis*. Verum ne urbium regionumque loca in Globo nimium obſcurentur, vulgo tam Meridianos quam Parallelos ſolummodo deſcribimus per ſingulas graduum decades in Æquatore aut Meridiano.

III. *De Ecliptica, Tropicis, circulo Arctico, Antarctico.*

QUamvis Ecliptica, uterque Tropicus, circulus Arcticus, & Antarcticus, ad Globum cæleſtem proprie ſpectent; in terreſtri tamen Globo ſignari etiam ſolent, quia in uſu non parvam præbent commoditatem.

CAPUT IV.

De varia diſtributione Regionum.

I. *De diſtributione ſecundum longitudinem & latitudinem.*

GEographi, ut regiones, inſulas, maria, juxta debitam proportionem ſitumque

que exprimerent, certa eas menſura diſtribuerunt in longum & latum. Longitudo alicujus loci eſt arcus Æquatoris terreſtris comprehenſus inter duos ſemimeridianos, ab uno Polo ad alterum traductos; quorum unus tranſit per excelſum montem *Pico de Teide* dictum, in Teneriffa inſula Canariarum una; (qui tam in maximo noſtro Globo terreſtri, quam in variis tabulis Geographicis à nobis editis, pro initio longitudinis terræ aſſumptus eſt; & pro eo in hac deſcriptione ſemper aſſumetur) alter per locum propoſitum. Numeratur longitudo ab Occidente in Orientem, donec redeatur in eundem ſemicirculum, per gradus 360. Latitudo eſt arcus ejuſmodi ſemimeridiani, inter Æquatorem & locum datum. Eſtque duplex: Septentrionalis in locis quæ ab Æquatore recedunt ad Septentrionem; & Auſtralis, in locis quæ ab eo tendunt in Meridiem.

In collocando initio longitudinis, inter recentiores Geographos multum variatur; quocirca non alienum à propoſito mihi viſum eſt, hic ſubjicere, quod celebris Mathematicus *S. Stevinus* hac de re ſcripſit, & recte judicavit; in quarta definitione primi ſui libri *de Geographia*, hunc

in

in modum & quidẽ ex versione *D. Snelli*
Hujus seculi Geographis (inquit) *in*
sumendo longitudinis principio primoq; M
ridiano, unde cæteri numerentur, inter ips
non convenit: nonnullis Ptolemæum *qui e*
in Canariis ponit sequentibus; aliis Pyxid
Nauticæ Boreochalybodixin notantibus, q
à Canariis occidentẽ versus primũ occurri
in qua hi ipsi inter se multum dissident [
enim primum Meridianum locant in O
entalioribus insularum Flandricarum S
Mariæ & *S. Michaelis* : illi in Occident
lioribus, ut *Corvo*, & *Flores*; alii aliter.] E
quibus efficitur in locorũ longitudine nota
da, nisi unde principium sumatur parit
annotetur, magnã oriri differentiã. Quam
brem res ipsa flagitare videtur; quo comm
dius Geographi mutuo se exaudiant atq
errores declinent, ut unum cõmune firmum
principium constituatur. Cujus sane fides p
nes Pyxidem *Nauticam lubrica nimis sit*
instabilis : cum enim ea non eundem sequ
quatur Meridianũ, per observationes in di
versis latitudinibus factas, diversi Meridia
ni pro primis & principiis assumuntu
Præterea vero observationes per Pyxide
ab aliis atq; aliis eodem loco institutæ, tan
accuratione obiri nequeunt, quin unius m
nuti differentia inter ipsos eos intercedat
qu

...æ ſane eſt paſſuum vulgariū 3000. Quare ...um nihil certi à Pyxide hac in parte ſug... ratur, ratio poſtulat, terræ locum penitus ...xum huic negotio ſeligi. Et quandoquidem ...a è ſeptem Canariis, quæ Iuno dicitur, à ...olemæo huic uſui dicata ſit; rationi con... ntaneum eſt, ab hac non diſcedere. Quia ...ro etiam unius ejuſdemque inſulæ termini ...ngitudine inter ſe differunt, æquum eſt, ...rtam quandam inſulam eligi, inque ipſa ...cum exiguum quidem, ſed notabilem & ...aſi perpetuum, qui differentiam unius mi...ti non inducat. Nam cum longitudines lo...rum urbiumque, uſque ad minutum ſolicite ...xieque, inquirantur: omnino neceſſarium ...it, ipſorum principiū nequidē unus minu... ambiguitate vacillare. Huic fini nobis ...ſumpta eſt Pico de Teide, petra quæ (utar ...urtii verbis in re non abſimili) non ut ple...que modicis ac mollibus clivis in ſublime ...ſtigium creſcit; ſed in metæ maximæ mo...uni erecta eſt; cujus ima ſpatioſiora ſunt, ...tiora in arctius coeunt, ſumma in acutum ...cumen exſurgunt: ſita in Teneriffa, ſep...m inſularum Canarium maxima, ditiſſi...aque. Si quis in hoc terrarum Orbe, alium ...ptiorem locum norit; eum ipſum deligere ...onſultum erit. Sed quocunque res cadat, ...mbiguitatem tamen illam omnino declina...i decet.

Ut autem Globos terrestres, Tabul
Geographicas, ad aliud longitudinis i
um constructas, congruere facias cu
quæ ad hoc principium sunt construct
longitudinibus locorum quæ per illas
bentur, tot grad. abjiciendi sunt, quot
mus Meridianus occidentalior est M
per montem *Pico* in *Teneriffa*. e. g.
Roma in maximo nostro Globo terr
juxta hanc positionem, sita est in long
dine prope 31 gr. sed in Globo cujus
tium longitudinis est à Meridiano pe
sulas *Corvo* & *Flores*, in longitudine
duum $45\frac{2}{3}$. Si ergo ex ea deducantur
dus $14\frac{2}{3}$, differentia nempe qua harum
sularum Meridianus, Meridiano *Tener*
est occidentalior; manent gradus
iidem qui juxta positionem nostram, l
valet in cæteris omnibus locis.

II. *De distributione Terræ per Zon*

VEteres Geographi Globum Te
distribuerunt in Zonas, *Climata*
Parallelos. Vt enim cælum per quatuor
culos minores, *Tropicum Cancri*, *Tropi*
Capricorni, *Circ. Arcticum* & *Antarctic*
dividitur in quinque partes, ita & G
bum Terræ per eosdem circulos, cæle
bus subjectos, & omni ex parte analog
diviserunt in quinq; segmenta, quæ Zo

est *fasciis* aut *cingula* nominarunt. Pri-
Zona comprehenditur utroque Tro-
o, æquatorque mediam pertransit: se-
da Tropico Cancri & circulo Arctico;
tia Tropico Capricorni & circulo An-
ctico: quarta includitur circulo Arctico
Boream: quinta circulo Antarctico
Austrum. Tres earum, veteres dixerunt
habitabiles; unam intra ambos Tro-
os, eo quod Solem transeuntem per
ticem ibi degentium radiis suis per-
diculariter ad terram demissis, intole-
ilem ibi credebant excitare æstum:
caruntque eam hanc ob causam *Zonam*
ridam. Duas ad utrumque Polum,
reum & Austrinum. dixerunt *Zonas fri-*
las, quia perpetuum istic (Sole radiis
s obliq uissimis terram quasi radente
tum, non ea rectitudine feriente ut ca-
em excitent) horridumque est frigus.
liquas binas, tam intra circulum Ar-
cum & Tropicum Cancri, quam intra
culum Antarcticum & Tropicum Ca-
corni, nominarunt *Zonas temperatas*,
sque solas existimarunt esse habitabiles.
erum experientia, optima docendi ma-
stra, per longinquas Hispanorum, Lu-
anorum, aliorumque, navigationes, sa-
ostendit; non solidum torridam Zonam
variis

variis multiſque gentibus ac nationib
habitari ; & tam diverſo genere anim
tium, quam omnigenis fructibus, ab
dare ; ſed & ipſas Zonas frigidas, m
in locis, ſuis quoque incolis non deſtitu

Incolas poro Zonarum, veteres pro
verſitate umbrarum corporum diſcr
runt in *Periſcios*, *Heteroſcios*, & *Am*
ſcios. Qui utramque Zonam frigidam
habi tant dicuntur ab iis Περίσκιοι, q
umbræ corporum ſpatio 24 horar
vertuntur in orbem, ſi quando Sol m
diurno ſupra eorum Horizontem
occidens, circumvolvitur. Incolas Zo
rum temperatarum nominant Ἑτερόσκ
quia umbræ meridianæ ſemper in u
mundi plagam verſus alterutrum Po
tendunt : ſcilicet in Boream, apud eos
intra Tropicum Cancri & circulum A
cticum habitant ; in Auſtrum, apud i
qui degunt intra Tropicum Caprico
& circulum Antarcticum. Inhabita
denique Zonam torridam, inter utru
que Tropicum, vocant Ἀμφίσκιους, q
diverſis anni temporibus umbræ meri
næ, tam in Boream cadunt, quam in A
ſtrum, eo quod Sol ab utroq; verticis
Zenith eorum latere incedit. Vmb
enim, quando Sol eſt in ſignis borealib

tendu

tendunt ad Austrum ; quando vero in australinis, ad Boream.

Insuper pro diverso habitationum oppositarum situ, distinxerunt veteres, incolas terræ in *Periœcos*, *Antœcos* & *Antipodes*. *Periœci* sunt, qui habitant sub eodem Parallelo & Meridiano, sed in diversis Meridiani, semicirculis. *Antœci*, qui sub eodem semimeridiano degunt, sed in diversis Parallelis, uno nempe in tantum Boreali, in quantum alter est Australis. *Antipodes*, qui habitant in oppositis parallelis, & diversis Meridiani semicirculis hoc est, qui opponuntur è diametro, pedesque habent pedibus directe obversos.

Cum Periœcis nostris communicamus, tempestates anni, ut Veris, Æstatis, Autumni & Hyemis: temperiem Aeris incrementa & decrementa dierum & noctium; eandemque Zonam inhabitamus. Differimus ab iis in eo, quod nobis fit meridies, cum illis est media nox ; & viceversa. Antœcis nostris, nobisque, communis est meridies & media nox: sed discrimen in tempestatibus anni : nostra enim æstas ipsorum est hyems ; nobisque longissimi dies, sunt illis brevissimi: & occupamus quidem utrique Zonas temperatas, sed diversæ conditionis ac denominationis. Antipodibus

dibus omnia nobis contraria accidu
ut tempestatet anni, dies ac noctes. S
enim ubi æstate nobis longissimam præb
diem, ipsis brevissimam fert noctem, hy
memque. Eundem cum illis habemus Ho
rizontem, sed oppositum: & quoties So
Luna, stellæque apud nos oriuntur, occ
dunt apud illos, & contra.

III. *De Climatibus & Parallelis.*

SEcundum varia incrementa longi
mæ diei, Veteres terram quoq; ab Æ
quatore versus Boream & Austrum dist
buerunt in *Climata & Parallelos. Cli*
vocant spatium terræ binis circulis Æqu
tori Parallelis comprehensum, ita ut
uno ad alterum longitudo diei maxi
crescat per dimidiam horam. *Paralle*
dicunt, intra quos dies longissima auget
quadrante horæ: ut ita quodlibet Cli
duas in se comprehendat Parallelos.

Ab utroq; latere Æquatoris numera
climata septem, eaque denominant à ce
bri urbe, insula, fluvio, aut monte, p
quos medius climatis parallelus traduc
tur. Boreale primum extenditur per *M*
roen Nili insulam diciturque διαμερ
Secundum διασυήνης per *Syenem Ægy*
urbem. Tertium διαλεξανδρείας per Al
xandriam Ægypti metropolim. Qua
tu

tum διαῤῥόδου per *Rhodum* inſulam maris Mediterranei. Quintum διαῤῥώμης per *Romam.* Sextum διαβορυσθένεος per Boryſthenem Sarmatiæ fluvium. Septimum διαῤῥιφαίων per montes Sarmatiæ *Rhiphæos.* Quæ autem Climata tantundem ab altero Æquatoris latere tendunt in Auſtrum, iiſdem nominibus exprimunt adjecta vocula ἀντὶ contra: ut ἀντιδιαμερόης, ἀντιδιασυήνης, ἀντιδιαλεξανδρείας, atque ita porro.

Geographorum nonnulli prioribus ſeptem duo adhuc Climata addiderunt; alii quinque; recentiores extenderunt ea ad viginti tria. Alii ineptam exiſtimant hujuſmodi diviſionem; primo ob ſummam quam habent inter ſe inæqualitatem (primum enim latitudine ſua complectitur milliaria 127, nonum circiter 34, vigeſimum tertium ſeu ultimum, vix 1) deinde quia nullius prorſus ſunt uſus, tam facile enim invenitur longitudo dierum maximorum, quam numerus climatum.

Quod ſi omnino Globus terreſtris in climata ſit diſtribuendus, majori ſane æqualitate, quodlibet hemiſphærium terræ utrinque ab Æquatore, dividere licet in novem climata paris inter ſe latitudinis, per ſingulas graduum meridiani decades; hunc in modum. Borealium clima-

tum primum incipiet ab Æquatore, & de-finet in latitudine graduum 10, dicetur-que *Æthiopicum*, quia mediam tran-sit *Æthiopiam*. Secundum terminabit in latitudinis gradum 20, & vocabit *Arabicum*, quia magnam partem contin *Arabiæ felicis*. Tertium in gradum lati-dinis 30, *Ægyptiacum* audiet. Quartum in latitudinem graduum 40 extensum, *Sy-riacum*. Quintum in gradum 50, *Itali-cum* aut *Gallicum*. Sextum in 60 gradu *Germanicum* aut *Britannicum*. Septimum excurrens ad latitudinẽ 70 graduum, c *Suecicum*. Octavũ ad 80 latitudinis grad *Glaciale Boreum*. Nonum deniq; usque Polum, *Boreale* seu *Polare Boreum*. Et h rum quidem septem erunt habitabilia, r liqua inhabitabilia; *Paralleli* vero p modo procedent, sed numero duplicato.

Ab altero *Æquatoris* latere similis climatum partitio. *Primum* enim initiu habebit ab æquatore; & desinet in lati-tudine graduum 10 Australi, dicique p terit *Brasilianum*, quia navigantibus a occasum trans æquatorem prima occu rit *Brasilia*; magnaque ex parte sub ho climate sita est. Alterum vocabitur *Pe-ruanum* in latitudinem graduum 20, à re-gione *Peru*, quam comprehendit. Te tiu

tium ad latitudinem graduum 30 erit *Paraguaicum*, à Regione contenta. Quartum usque in 40 gradum, *Chiliacum* à regno *Chili*. Quintum in 50 gradum latitudinis, *Sylvestre*, eo quod tractus iste Americæ hominibus habitatur feris & sylvestribus. Sextum in 60 gradum, *Magellanicum*. Septimum ad 70 gradum, *Incognitum*. Octavum ad gradum 80, *Glaciale Austrinum*. Nonum usque ad Polum, *Polare Austrinum*.

Situs cujuslibet loci, juxta hunc modum nullo negotio cognoscetur ex gradibus latitudinis. Exempli gratia: Roma, Venetiæ, & Lutetia Parisiorum, sitæ intra 40 & 50 gradus latitudinis, erunt in climate quinto. Amstelodamum & Londinum intra 50 & 60 latitudinis gradus versabuntur in climate sexto. Goa Indiæ orientalis, in secundo: Insula Zeilan & Guinea in primo. Atque ita etiam in cæteris.

CAPUT. V.

De stellis, earumque discrimine, denominatione, ac distributione.

I. *De stellarum discrimine.*

VEtustiores Astronomi, qui primi cæli & cælestium corporum motus diligenter explorarunt, duplicis generis stel-

las in cælo deprehenderunt, *Errantes* & *Inerrantes*. *Errantes* Græcis Πλανῆται, ſunt quinque, Saturnus, Jupiter, Mars, Venus & Mercurius; (quibus accedentes, Sol Lunaque, ſeptenarium implent numerum) ſic dicti, non quod incerto curſu ſine ordine ac menſura moveantur; ſed quia propriis diverſiſque motibus, nunquam aut inter ſe conveniunt, rataſque ſervant diſtantias; aut cum fixis eundem motum ordinemve obſervant. *Inerrantes* ſeu *fixæ* ſtellæ dicuntur, non quod omni prorſus careant motu; (nam juxta hanc mundi hypotheſin, videmus eas quotidie ſpatio 24 horarum, unam circa terram abſolvere converſionem) ſed quod eaſdem ſemper inter ſe diſtantias ſervent, ſine omni mutatione, paremque omnes habeant motum. Hæ in factitiis globis cæleſtibus delineari ſolent, illæ ob diverſos mutabileſque motus, nequeunt in iis repræſentari.

Porro, ut ſtellarum aliæ alias magnitudine apparente & claritate longe videntur ſuperare; ita pro diverſa luce dividuntur in ſex magnitudines. Maximæ enim & fulgentiſſimæ dicuntur magnitudinis primæ; paulo minores, ſecundæ; minores iterum, tertiæ, quartæ, quintæ; minimæ denique, magnitudinis ſextæ; præter aliquot nebu-

loſas

losas & obscuras; prout omnes in globo cælesti diversis characteribus sunt expressæ. Discernuntur in cælo Planetæ à fixis, hac ratione. Fixæ cælo præsertim sereno rapida semper lucis vibratione scintillant; Planetæ Lunæ instar immobiles fundunt radios, neque ulla vibratione quassatos: nisi forte Mercurium. Venerem aut Martem excipere velis, quos interdum quoque deprehendimus scintillare. Sed non est illud perpetuum, neque tam rapida iteratione scintillant ac fixæ; ideoque cum fixis primæ magnitudinis pares, aut majores plerumque sint; nihilominus facili negotio ab iisdem discernuntur.

II. *De stellarum dominatione.*

VEteres stellas à se observatas in scriptis suis reliquerunt numero 1022, tam in boreali quam australi cæli hemisphærio: easque, ut nominibus variis commode inter se discernerentur, comprehenderunt imaginibus (quæ *Constellationes* dicuntur) XLVIII. Duodecim præcipua constituunt Zodiacum: XXI implent hemisphærium cæli boreale; XV hemisphærium australe; quorum nomina sequuntur.

XII *Signa Zodiaci.*

I *Aries*, præter alias in cornibus & cau-
da, claram habet notam in fronte.

II *Taurus*, habet *Plejades*, & claram i
oculo austrino, dictam *Palilici*
apud Arabes *Aldebaran*. Quæ & p
excellentiam *Oculus Tauri* vulgo vo
catur.

III *Gemini*, duas claras ostendunt i
capitibus.

IV *Cancer*, parvulis stellis constant, & i
medio pectore habet nebulosam,
Præsepe dictam.

V *Leo*, variis & fulgentibus in collo lum
bis ornatur stellis. Duæ reliquas emi
nent, una in pectore, quæ *Cor Leonis*
Regulus, & *Basiliscus* appellatur, al
tera in cauda, quæ *Cauda Leonis*.

VI *Virgo*, manu sinistra habet fulgente
notissimam, quæ *Spica Virginis* au
dit.

VII *Libra*, duabus constat claris, præ ca-
teris, quæ *Lances* appellantur.

VIII *Scorpius*, in quo variæ sunt & ful-
gidæ stellæ; una eminet in medio,
dicta *Cor Scorpii*, vel *Antares*.

IX *Sagittarius*, eminentes non habet, nisi
forte in arcu & sagitta.

X *Ca-*

x *Capricornus*, in cujus cauda duæ sunt cæteris fulgidiores.

xi *Aquarius*, in termino aquæ ostendit claram, quæ *Fomahant* dicitur.

xii *Pisces*, constant multis parvis stellis, & lino eos connectente.

xxi *Signa hemisphærii borealis.*

i *Vrsa minor*, præter cæteras, tres habet Nautis notissimas, unam in extremitate caudæ, quæ *Polaris* vocatur, quia Polo arctico omnium est proxima; duas in anteriori corporis parte, quas Batavi nominant *de Wachters.*

ii *Vrsa major*, quæ septem habet lucidas & eminentes stellas *Plaustrum* dictas, Istarum quatuor in corpore forma quadrata consistentes pro *Curru* veniunt, tres aliæ in cauda pro *equis.*

iii *Draco*, in ejus capite duæ sunt utcumque lucidæ.

iv. *Cepheus*, sine stellis notabilibus.

v *Bootes*, *Bubulcus* aut *Vociferator*, intra cujus crura consistit ingens, & bene nota stella, *Arcturus* dicta.

vi *Corona Borealis*, lucidam habet ejusdem nominis.

VII *Hercules*, cum nota ſtella in capite.

VIII *Lyra*, *Vultur cadens*, cognominem habet ſtellã magnæ lucis & claritatis.

IX *Cygnus*, præter alias, notabilem oſtendit in cauda.

X *Caſſiopæa*, quinque fulget pulchre diſpoſitis ſtellis.

XI *Perſeus*, cum lucida in latere dextro, & capite Meduſæ,

XII *Erichtonius* ſeu *Auriga*, in ſiniſtro humero habet fulgentiſſimam ſtellam, quæ *Hircus* aut *Capella* dicitur.

XIII *Ophiuchus*, ſeu *Serpentarius*.

XIV *Serpens Ophiuchi*.

XV *Telum* ſeu *Sagitta*.

XVI *Aquila*, *Vultur volans*, juxta alias claram habet in humero.

XVII *Delphinus*, forma Rhombi.

XVIII *Equiculus*, ſectio equi, ἵππου τομή.

XIX *Pegaſus*, claras habet in alis & pectore.

XX *Andromeda*, claram habet in capite, quæ cum tribus iſtis Pegaſi ingens efformat quadrangulum.

XXI *Triangulum* ſeu *Deltoton*.

XV *Signa hemiſphærii Auſtralis*.

I *Cetus*, ſeu *Balæna*, mediocriter lucidam habet in cauda.

II *Orion*,

ii *Orion*, ſidus multis præclaris inſignitum ſtellis; præcipuæ earum ſunt duæ in humeris, tres in cingulo, quas vocant *tres Reges*, una in genu dextro, & clariſſima in pede ſiniſtro *Rigel* dicta.

iii *Eridanus*, *Fluvius* aliis *Nilus*, in ejus extremo eſt fulgida Arabibus *Acarnar* dicta, nobis inconſpicua.

iv *Lepus*, quatuor parvulas habet in auribus.

v *Canis Major*, cum fulgentiſſima ſtella quæ *Sirius* dicitur, eſtq; omniũ quæ in cælo ſunt clariſſima & maxima.

vi *Canicula*, *Canis Minor*, habet claram, quæ *Procyon* ſeu *Antecanis* nominatur.

vii *Argo* navis, in cujus gubernaculo eſt fulgens, *Canopus* dicta.

viii *Hydra* cum clara in pectore, quæ dicitur *Cor Hydræ*.

ix *Crater*, impoſitus Hydræ.

x *Corvus*, item Hydræ impoſitus, duas habet mediocriter claras in recta linea cum Spica Virginis.

xi *Centaurus*, inter varias pulchras quatuor ſtellas habet in poſterioribus pedibus, crucem formantes, quam Hiſpani & Luſitani in navigationibus ſuis nominant *El Cruzero*.

xii *Lupus*, ſeu *Fera*, quam configit Centaurus.

xiii *Ara*,

XIII *Ara*, seu *Thuribulum*.
XIV *Corona Australis*, seu *Notia*.
XV *Piscis Austrinus*, seu *Notius*, in cuj ore est *Fomahant*.

Incomparabilis cæli & siderum scrut tor, & nostri seculi Atlas, Tycho Br hæus, Canones stellarum fixarum, quas Horizonte Danico observare potuit, p veterum constitutione mirum in modu correxit; & notabili fixarum accessio locupletavit.

Sidera circa Polum Austrinum.

In parte cæli Polo Austrino vicina, q nec veterum Ægyptiorum, nec Græco rum, neque etiam Tychonis Brahæi oc lis patuit, multas stellas dimensus est Fr dericus Houtmannus in Insula Sumat degens, easque in tredecim redegit co stellationes; quarum prima est *Phœni* 2 *Columba*, 3 *Musca*, 4 *Piscis volans*, 5 *Ch mæleon*, 6 *Triangulum Australe*, 7 *Apis I dica*, 8 *Pavo*, 9 *Indus*, 10 *Grus*, 11 *To can* seu *Pica Indica*, 12 *Hydrus*, 13 pisc quem *Dorado* Hispani vocant; prout Globis nostris cælestibus licet videre.

Præter stellas Astronomorum canon bus comprehensas, in ipsis constellation bus aut circa sitas, videtur hybernis no ctib

ctibus cælo sereno (quia ob aerem non illustratum ulla Solis luce, ut fit æstate, tenebræ sunt profundiores) innumerabilis multitudo minutissimarum stellarum; quæ æstate omnem visum penitus effugiunt.

De Via Lactea.

In sphæra insuper stellarum fixarum conspicitur latus ac splendidus tractus instar cinguli cælum ambiens, pallidi aut lactei coloris, unde & *Via Lactea* dicitur, Græcis Γαλαξία. Est autem Via lactea una sui parte clarior & candidior, latiorque, quam alia; item alibi duplex; alibi simplex; tenditque ab Auriga versus Meridiem per Geminos, Canem majorem, Argo; remeat in Boream per Scorpionem, Sagittarium, Ophiuchum, Aquilam, Cygnum, Cassiopæam, Perseum, donec redeat ad Aurigam, prout ex Globo cælesti, ubi juxta debitum situm expressa est, licet addiscere.

Lacteus iste candor, fulgorque, non aliunde est, quam ab ingenti multitudine parvularum stellarum, isto cæli tractu constipatarum, aciemque oculorum nostrorum ita fugientium, ut nil nisi confusum advertant lumen: id enim Tubus Dioptricus, non ita pridem inventus, nos potest

test evidentissime docere: cujus beneficio stellulæ oculis alioquin inconspicuæ clare inibi discernuntur. Circa Polum Austrinum duæ præterea candidæ maculæ, velut parvæ nubeculæ conspiciuntur, colore similes viæ lacteæ; quarum una alterius quasi tripla est in latitudine. Nautarum aliqui vocant eas *Nubeculas Magellani.*

III. *De distributione stellarum juxta longitudinem & latitudinem.*

QUemadmodum regiones terræ in Globo terrestri collocantur juxta suam longitudinem, secundum gradus Meridianorum ab Æquatore versus Polos terræ; ita simili ratione stellæ locantur in Globo cælesti, in debita longitudine juxta gradus Eclipticæ; & latitudine juxta gradus circulorum longitudinis ab Ecliptica versus ejus Polos.

L*ongitudo* ergo stellarum, est arcus Eclipticæ comprehensus duobus semicirculis longitudinis (hoc est, qui per Polos Eclipticæ ducuntur) quorum unus transit per initium alicujus è duodecim signis, ut principium longitudinis; alter per ipsum stellæ corpus: numeranturque longitudines de signo in signum usque ad 30. gradum

dum in singulis. Aut etiam à semicirculo longitudinis qui transit principium Arietis, continuando per totum Eclipticæ ambitum usque ad gradus 360.

Latitudo stellarum est arcus semicirculi longitudinis per stellam ducti, intra stellam & Eclipticam comprehensus: estque duplex, *Borealis* in stellis quæ ab Ecliptica recedunt in Boream; & *Australis* in iis quæ tendunt in Austrum.

CAPUT. VI.

De motu Sphæræ stellarum fixarum proprio, circa axem Zodiaci.

SPhæra stellarum fixarum (quæ & *octava* dicitur respectu septem orbium Planetariorum quos ambit) duplici volvitur motu. Primus, *Diurnus* dictus, fit ab Oriente per Meridiem in Occidentem, circa axem mundi, & absolvitur spatio viginti quatuor horarum, omnesque Planetarum sphæras secum abripit ac circumducit. Prodit autem ex sententia Ptolemæi è motu *Nonæ*, ex mente aliorum *Decimæ*, aut etiam *Undecimæ* sphæræ, quæ *Primum* solet appellari *Mobile*: licet enim in numero hic non conveniant artifices, obtinuit tamen dudum apud omnes, Primum mobile causam esse dicti motus diurni.

Alter

Alter ſphæræ fixarum motus, *Secund*[us] dictus & *Planetarũ proprius*, fit in contra-riã plagã diurni, ab occidente in Orient[e] ſuper axe &Polis Eclypticæ;& ex ſententi[a] Tychonis Brahæi abſolvitur annis 2541[?] poſt quam annorum periodum reditur[æ] ſunt fixæ ad loca quæ prius occupârun[t]. Quoniam vero motus iſte fixarum pro-prius fit ſuper Polis Eclipticæ, facile hi[nc] intelligitur primo, nullam eas latitudini[s] mutationem ſubire, ſed longitudinis tan-tum, ut quæ ſingulis centenis annis grad[um] unum,& 25 ſcrupula conficiunt,ſeu grad[um] integrum annis 70, diebus 215. Secun-do cernitur diſcrimen ſignorum Zodia-ci, & Dodecatemoriorum Eclipticæ, ho[c] eſt, quare imagines in Globo cæleſti, qu[æ] Zodiacum conſtituunt, non convenia[nt] cum Dodecatemoriis; ſed Aries migra[ve]rit in Dodecatemorium Tauri, Taurus i[n] locum Geminorum, atque ita porro. Hu-jus enim rei cauſa eſt, motus hic ſtellaru[m] fixarum ſecundus & proprius, ob que[m] ſtellæ cum imaginibus ſedes ſuas permu-tant, Dodecatemoriis ſine loci mutatio[ne] permanentibus: quod è collatione obſer-vationum diverſorum temporum pote[ſt] patere.

Nam ante 2000 circiter annos, quo[...]

ob

obſervationi ſiderum intenti eſſent Aſtronomi Ægyptii & Græci; prima ſtella in cornibus Arietis erat circa initium Arietis, à quo jam ad 28 gradus in Orientem receſſit; ita ut imaginibus tum temporis convenientibus cum Dodecatemoriis Eclipticæ, nomina quoque illi impoſuerint ſignis Zodiaci à conſtellationibus vicinis.

CAPUT VII.

De Motu Solis in Ecliptica.

ETſi Sol, Luna, & cæteri planetæ, ſimul cum ſphæra octava intra 24 horas, juxta hanc hypotheſin circumvehantur à primo mobili ab ortu in occaſum; nihilominus quilibet pro ſe, ut ſphæra fixarum, proprium etiam & peculiarem habet motum, ab occaſu in ortum. Et hunc quidem Sol abſolvit per 12 ſigna Zodiaci, ſub Ecliptica, in anno Tropico ſeu naturali, dierum 365, horarum 5, & ſcrupulorum 49 circiter, motuque diurno conficit unum prope gradum. A vigeſimo die Martii ad 22 Junii, tempore Veris, perambulat ſigna Arietis, Tauri, & Geminorum, uſque in Solſtitium æſtivum. A 22 Junii in 22 Septembris, tempeſtate æſtiva, percurrit Cancrum, Leonem, & Virginem, uſque ad Equinoctium Autumnale. Hinc ad 22 Decembris

cembris durante Autumno, permeat signa Libræ, Scorpii, & Sagitttarii, donec pervenerit ad solstitium hybernum. Reliqua vero, Capricorni, Aquarii, & Piscium tempore hyberno conficit, à 22 Decembris ad 20 Martii, donec redeat ad Æquinoctium vernum in principio Arietis. Atque hinc jam patet, Solem bis in anno transire Æquinoctialem, alias semper ab eo nunc in hanc, nunc in illam partem declinare.

Quod autem principia Cancri & Capricorni dicantur Solstitia, quasi Sol inibi immotus suas observaret stationes; non intelligendum de motu ejus per Eclipticam, sed respectu declinationis ab æquatore. Partes enim Eclipticæ aliquot gradibus ante, & post initia Cancri, & Capricorni pene parallelæ sunt Æquatori; adeo ut Sol ubi hasce partes transit, parum aut fere nihil variet suam declinationem, eaque ratione censeatur quasi immobilis.

Motus Solis proprius per Eclipticam, tali similitudine potest comprehendi: impone Globo parvulam muscam, ut perambulet Eclipticam ab occidente in orientem; ipsumque Globum circa suum axem ab oriente in occidentem ita converte, ut quoties Globus semel circumierit, musca

musca eat in contrarium per unum circiter gradum; ac tandem Globo ſpatio anni 365 converſiones ab ortu ad occaſum abſolvente, muſca interim eat ab occaſu in ortum per omnia ſigna Zodiaci.

De reliquis Planetis, quorum curſus in globis nequeunt repræſentari, hic non decrevimus agere, monentes ſolum in tranſitu, Saturnum fixis proximum motum ſuum proprium abſolvere ſpatio annorum 30, Jovem 12, Martem 2, Venerem, & Mercurium dum Solem perpetuo comitantur intra annum, Lunam vero intra 27 dies. Atque hi Planetæ omnes, non ut Sol ſub Ecliptica perpetuo incedunt; ſed ab ea nunc in Boream exſpatiantur, nunc in Auſtrum, prout latitudinis propriæ ratio poſtulat.

CAPUT. VIII.

De Horizonte.

CIrculus oculo noſtro, ut centrum circumſcriptus, viſumque ad cælum undiquaque terminans, unde *Finitor* ſeu *Terminator viſus* dicitur, Græcis Ὁρίζων; triplici modo eſt coſiderandus, *Mathematice*, *Naturaliter*, & *Apparenter*. Horizon *Mathematicus*, intellectu magis quam oculis comprehenſibilis, dividit, cælum in

duas partes præcise æquales, apparent nempe & latentem; ejusque Poli sunt Zenith & Nadir, & centrum idem cum centro mundi. Quod autem Horizontis nomine vulgo veniat superficies illa circularis, quæ à visu nostro juxta contractum terræ undique ad cælum usque excurrit, idque in duas dividit partes; id magis juxta rei sensum quam veritatem capiendum est. Nam proprie & Mathematice loquendo, circulus iste non dividit cælum in partes inter se exacte æquales, quia non transit per mundi centrum. Et interim, quia distantia superficiei terræ à suo centro, hoc est, semidiametrus terræ non est tanta, ut ullo modo obsit quo minus è superficie terræ (remotis omnibus impedimentis, ut montium, collium, arborum, &c. conspiciatur ipsissima cæli medietas) imo vero qui è monte prospicit, plus videt quam dimidiam partem cæli) hinc visibilis iste circulus sumitur pro Horizonte, & in discrimen Mathematici vocantur Horizon *Naturalis*.

TABULA I. FIG. I.

Porro quod distantia superficiei Terræ à centro, nullam habeat ad amplitudinem cæli

cæli ſenſibilem proportionem, ſic poteſt oſtendi. In adjecto ſchemate circulus minor circa A centrum deſcriptus, ſit globus terræ, A B ejus ſemidiameter ſeu diſtantia ſuperficiei B à centro A. Circulus major D F G ſit ſphæra fixarum diſtans à centro terræ ex ſententia *Alphargani* & aliorum, ſaltem 22612 ſemidiametris terræ. A G igitur ſemidiameter Horizontis Mathematici per centrum terræ ducti, eſt partium 22612, qualium A B ſemidiameter terræ eſt una. Quod ſi jam ex B ſuperficie terræ ducatur B E ſemidiametrus Horizontis naturalis, parallela cum A G; arcus G E differentiæ utriuſque Horizontis, non erit in circulo D F G major 9 ſcrupulis ſecundis, id eſt quadringenteſima parte unius gradus; quæ ſane quantitas ſummo jure cenſetur incomprehenſibilis, ut norunt qui Geometriam vel à primo limine ſalutarunt.

Horizon *apparens* ſeu *viſibilis*, dicitur ſpatium terræ aut maris, quod undique in orbem ab oculis poteſt conſpici & apprehendi; quod ab utraque oculi parte non multo longius extenditur, quam ad duo milliaria communia. Quia enim rotunda eſt terræ (in planis ſcilicet locis) mariſque ſuperficies; oculus ſuper eam elevatus,

 non

non plus ſpatii poteſt comprehender quam rectæ, quæ ad contactum globi u dique ex oculo egrediuntur, abſcindun prout notum eſt & exploratum omnib in diſciplinis Opticis vel leviter modo e ercitatis.

FINIS LIBRI PRIMI.



PAR



Partis primæ

LIBER SECUNDUS, DE MULTIPLICI GLOBORUM USU.



ARGUMENTUM
Libri ſecundi.

Tria ſunt libri hujus membra.

PRimum agit de ortu & occaſu corporum cæleſtium, cæteriſque eo pertinentibus.

Secundum, de Horologiis ſciotericis.

Tertium, de Loxodromiis nauticis, earumque uſu in re navali.

Quæ omnia conſtant Problematibus 79.

Problemata Membri I.

I *De variis ſphæræ poſitionibus.*

II *Elevationem Poli æquari latitudini locorum, & cum altitudine Æquatoris efficere* 90 *gradus.*

III *Longitudines latitudineſque locorum invenire in globo terreſtri.*

IV *Longitudinibus & latitudinibus notis loca iis competentia in globo terreſtri aſſignare.*

V *Diſtantiam locorum invenire per globum terreſtrem.*

VI *Globos ad eundem cum mundo ſitum componere.*

VII *Dato certo loco, invenire aliorum locorum ſitum ſecundum angulum Poſitionis.*

VIII Po-

nire ejus altitudinem, Azimuth, & horam diei.

XXXVII Ex nota ſtellarum altitudine, invenire earum Azimuth & horam noctis.

XXXVIII Ex cognito ſtellarum Azimutho earum altitudinem & horam noctis invenire.

XXXIX Horam noctis invenire per duas ſtellas in eodem Azimutho conſtitutas.

xl Horam noctis indagare per ſtellarum ortum aut occaſum, aut appulſum ad Meridianum, tam in Meridie quam in Septentrione.

xlI Quovis tempore invenire Solis ſtellarumque Azimuth & Almucantarath.

xlII Quænam hora diei ſit in aliis locis, quovis tempore inquirere.

xlIII Horam noſtri loci reperire Sole aut Stellis in aliis regionibus orientibus, occidentibus aut ad certam ſupra Horizontem altitudinem elevatis

xlIV Horas diei Italicas invenire per Solem.

xlV Eaſdē de nocte inveſtigare per ſtellas.

xlVI Quovis tempore horas ab ortu Solis numeratas invenire.

xlVII Horas inæquales, quæ Planetarum dicuntur, tam diei quam noctis inveſtigare.

xlVIII Cu-

xlviii *Cujus loci in sphæra terr[æ] vertici Sol incumbat ad datum tempu[s] invenire.*

xlix *Quo terræ loco Sol oriendo aut occi[-] dendo, nocte, dieque, attingat Horizon[-] tem, explorare.*

l *Per radios Solis idem invenire.*

li *Quot locis diversis, tam in eadem qua[m] discrepante longitudine, Sol eodem tem[-] pore sit æque altus supra Horizonte[m] invenire.*

lii *Planetas in globo cælesti collocare, & per id cognoscere.*

liii *Duodecim cæli domos erigere bene[-] ficio globi cælestis.*

Problemata Membri II.

liv *Verum Meridiem ac Septentrion[em] invenire.*

lv *Declinationem, Reclinationem, & In[-] clinationem quarumvis superficierum in[-] vestigare.*

lvi *Horologium Horizontale describere.*

lvii *Verticale sciotericum Meridional[e] directum describere.*

lviii *Verticale directum Septentrional[e] designare.*

lix *Verticalia directa per Horizontal[ia] conficere.*

lx Ver-

Problemata Membri III.

lxxiv *Cogni-*

lxxiv *Cognita loxodromia & latitudi- duorum locorum quae latitudinibus diffe- runt, differentiam longitudinis & di- stantiam reperire.*

lxxv *Datis duorum locorum longitudi- nibus & latitudinibus, invenire loxodro- miam, & distantiam.*

lxxvi *Datis duorum locorum latitudi- nibus & distantia, loxodromiam reperire & differentiam longitudinis.*

lxxvii *Data duorum locorum loxodro- mia, differentia longitudinis, & unius latitudine; alterius latitudinem, inda- gare & distantiam.*

lxxviii *Data binorum locorum loxo- dromia & distantia, cum unius latitu- dine, invenire alterius latitudinem, & differentiam longitudinis.*

lxxix *Chalyboclisin acus magneticae in- vestigare, quam vocant variationem Pyxidis nauticae.*

MEM-

MEMBRUM PRIMUM LIBRI SECUNDI

De ortu & occaſu corporum cæleſtium, cæteriſque eo pertinentibus.

I. PROBLEMA.

De variis Sphæræ poſitionibus.

ETſi vox *Sphæræ* &*Globi* idem fere denotet; per Sphæram tamen vulgo intelligitur ſyſtema globoſum non clauſum undique ac ſolidum, ſed quod circulis, quales in cœlo deſcribuntur, conſtat intus patentibus; atque à nobis in deſcriptione hac, pro globo cœleſti, in diſcrimen terreſtris, ſumitur uſurpandum.

Cælum autem ſeu ipſa Sphæra, ab incolis terræ reſpectu Horiſontis, ſub triplici adſpicitur conſtitutione. Datur enim *Sphæra recta*, *Parallela*, & media inter illas *Obliqua*.

Vide FIG. 2.

Sphæra recta dicitur, quando uterque mundi Polus incumbit Horizonti, & circulus Æquinoctialis maxime ab eo removetur, tranſiens per Zenith, juxta ſchema ſequens, Atque in hujuſmodi Sphæræ poſitione corpora cæleſtia omnia, Sol *Sphæra recta.*

Luna

Luna, cum Planetis fixiſque ſtellis pe
converſionem cæli diurnam recte ſupr
infraque Horizontem aſcendunt deſcen
duntque, quia circuli quos Motu prim
deſcribunt ab eo ſecantur ad angulos re
ctos. Oſtenditur autem mechanice pe
globum talis ſphæræ conſtitutio hunc i
modum: verte meridianum æreu
per crenas horizontis lignei, donec Po
ſive extremitates axis attingant horizo
tem ad Boream & Auſtrum; tranſibitqu
Æquinoctialis per Zenith ad maxim
ab horizonte remotionem: & ſi globu
ſic diſpoſitum convertas, ſequentia h
actutum prodibunt in conſpectum. I. O
nes circuli, ſtellæ, aliaque ſigna in glob
ad orientem recte ſupra horizontem a
ſcendent; ad occidentem infra eund
recte deſcendent. II. Omnes ſtellæ, ſi
nave, ſeu vicinæ ſint Æquatori, ſeu lo
ab eo recedant, quæ ſimul ſcandunt ſ
pra horizontem, ſimul quoque pertran
bunt meridianum, infraque horizonte
condentur. III. Hæc omnia tantum tem
poris conſument morando ſupra hori
zontem, ac infra eum latendo; quia cir
culi quos converſione globi deſcribu
ſecantur ab horizonte in duas partes a
quales. Atque hinc jam patet, ſolem c

in Æquatore, quam extra eum ad ſeptentrionem aut Meridiem, magis minuſve conſtitutum, motu cæli quotidiano, æquali tempore ſupra atque infra horizontem morari; atque ita dies, ſine ulla variatione perpetuo æquales efficere ſuis noctibus. Contingit illud habitantibus directe ſub Æquatore, abſque ulla latitudine verſus alterutrum mundi Polum; quales ſunt incolæ inſulæ D. Thomæ circa Africam Moluccarum quarundam, ac locorum ſimilem in terra ſitum obtinentium.

Vide FIG. 3.

Parallela ſphæra dicitur, quando unus mundi Polus altiſſime tollitur ſupra horizontem in Zenith, alter humillime deprimitur in Nadir, & circulus Æquinoctialis coincidit cum horizonte juxta ſchema appoſitum. Stellæ igitur omnes per converſionem cæli nec ſcandunt ſupra horizontem nec deſcendunt infra eum, ſed in parallelo cum eo ſitu perpetuo incedunt. Patent ea hunc in modum. Converte globum cum meridiano æreo, ut polus unus incidat in Zenith, ab horizonte ex utraque parte diſtans gradibus 90; alter in Nadir, & Æquinoctialis circumcirca in horizon-

Sphæra parallela.

horizontem. Quod si ergo globum vo-
vas, cernes I. Stellas omnes, circulos, a-
asque globi partes, neque supra horizo-
tem ascendere, neque infra eum desce-
dere, sed parallelè cum eo semper co-
verti. II. polo boreo elevato, solem qu-
tisper signa Zodiaci borealia permeat, (
(20 Martii, in 22 septembris) circumc-
ca supra horizontem obambulare non o-
cidentem, atq; ita diem continuum effic-
re sex mensium: & contra (à 22 septe-
bris in 20 Martii) dum conficit signa a-
stralia, infra horizontem assidue circu-
rotari non orientem; noctemque co-
nuam sex item parere mensium. Id ac-
dit in locis terræ latitudinem 90 gr-
duum habentibus, sub utroque po-
seu punctis veri septentrionis & me-
diei.

Vide FIG. 4.

Sphæra obliqua. Per sphæram obliquam intelligitur t-
cæli constitutio, in qua Axis mundi (h-
rizonti neque rectus, neque parallelu-
oblique inclinatur versus alterutrum h-
rizontis latus, ut in schemate adjecto c-
nitur. Omnia igitur cælestia corpora, o-
liquas & inæquales ad horizontem hab-
ascensiones. Ostenditurque in globo h-
sphæræ positio, quando axis non incumb-
hor-

horizonti, aut ad angulos rectos ad eum erigitur, sed oblique uno aut altero Polo versus horizontem annuit: quo fit ut quantum Polorum unus supra finitorem attollitur ab una parte, alter ab alia parte tantundem deprimatur infra. Patent autem sequentia ex tali globi situ. I. Æquatorem cum cæteris circulis, signis, stellisque, oblique scandere supra horizontem, & oblique rursus infra eundem labi; non vero recte ad eum se componere, ut in Sphæra recta; aut parallele ut in Sphæra parallela. II. Omnes circulos Æquatori utrinq; parallelos, etiam eos qui per conversionem sphæræ describuntur à Sole, stellis, aut aliis signis, ab horizonte dividi in partes inæquales; ita ut eorum qui ab Æquatore tendunt versus Polum elevatum, major pars supra horizontem extet, minor condatur infra eum; cæterorum vero versus Polum latentem, major pars subter horizontem hæreat, minor tollatur supra. Ex quo cernere est, Solem dum versatur extra Æquatorem in signo tendente ad Polum conspicuum, conversione sphæræ majorem partem circuli supra horizontem quam infra eum conficere, diutiusque hærere supra terram, & hinc quoque dies efficere longiores

F suis

fuis noctibus; & contra, ubi recessit ad Polum inconspicuum; minorem circuli partem consumere supra quam infra horizontem, minusq; supra terram morari, ac per consequens dies facere noctibus suis breviores. Simul & patet, quo elevatior est Polorum alteruter supra finitorem, eo circulos secari in partes inæqualiores, ac proinde discrimen dierum noctiumque dari evidentius. III. Solem in Æquatore versantem, pari semper tempore supra atque infra horizontem commorari: atque ita diem ubique præcise æquare suæ nocti: nempe quia æquinoctialis & horizon circuli maximi, sese mutuo in partes secant æquales, eoque una Æquatoris medietas perpetuo supra horizontem exstat, altera infra eum latet, ut Polus magis minusve tollatur aut deprimatur. IV. Stellas omnes circa Polum conspicuum, comprehensas circulo intervallo elevationis Poli descripto, nunquam occidere; alias que contra, intercepta circulo ex polo latente ad horizontis contactum delineato, nunquam oriri: intermediis vero locis positas, oriri atque occidere; exceptis iis qui ipsos circulos prædictos occupant, quæ neque occidunt neque oriuntur, sed horizontem

dum

duntaxat stringunt. Talem porro Sphæræ positionem habent omnes terræ incolæ, qui à lateribus Æquatoris sub quacunque degunt latitudine, tam ad boream quam ad austrum; donec incurrant in ipsos Polos, ubi Sphæra est parallela, ut ante diximus.

II. PROBLEMA.

Elevationem Poli æquari latitudini locorum, & cum altitudine Æquatoris efficere 90 gradus.

Ex constitutione sphæræ obliquæ, inter cætera, hæc duo quoq; licet animadvertere. 1. Altitudinem Poli æquari distantiæ Zenith ab Æquatore, seu (quod eodem redit) latitudini locorum. 2. Altitudinem Æquatoris, Polique, 90 simul efficere gradus; ac proinde una de 90 gradibus deducta, residuum ostendere altitudinem alterius.

Primum mechanice per globum ita potest demonstrari. Vtrumque Polum adjunge horizonti, prout in sphæra recta, eruntque sine ulla elevatione, & Zenith incidet in Aquatorem: hinc unum Polum ex alterutra parte horizontis attolle, exempli causa, 10 gradibus; Æquator ex adverso à Zenith totidem gradibus versus hori-

horizontem descendet: & quo plus tollatur Polus, plus à Zenith removebitur Æquator: ut pateat per hanc operationem, elevationem poli semper æqualem esse distantiæ Zenith ab Æquatore, seu quod idem est, latitudini locorum in globo terrestri.

Alterum non dissimili ratione è globo cognoscitur. Ubi Polus, exempli gratia, attollitur supra horizontem 20 gradibus, Æquinoctialis tantundem quoque recedit à Zenith, & distat ab horizonte gradibus 70; quorum numerorum summa facit grad. 90. Si Polus elevetur grad. 60 Æquator 60 quoque gradibus recedit à Zenith, & supra horizontem attollitur gradibus 30, qui cum 60, ut ante, constituunt gradus 90. Atque ita agendum cum cæteris.

Vide FIG. 5.

Mathematice id demonstratur hoc pacto. In schemate adjuncto sit merid. A E P D, horizon A G D, Æquinoctialis G E, *Polus* elevatus P, Z Zenith, E Z P quadrans circuli ab Æquatore de Zenith usque ad Polum, Z P D quadrans à Zenith per Polum usque ad horizontem. *Dico* juxta primum, P D elevationem poli æqualem esse E Z, distantiæ Æquatoris à Zenith;

à Zenith; nam quia quadrantes E P & Z D, ſunt inter ſe æquales, ſi ab utroque ſubducatur arcus communis Z P, manent quoque reſidui arcus P D & E Z æquales: quod erat oſtendendum.

Juxta ſecundum, dico E A elevationem Æquatoris, cum arcu P D elevationis poli, ſimul conficere gradus 90. Quia enim ſemicirculus Merid. AEZPD, continet bis 90 gradus; ſi quadrans EZP ab Æquatore ad polum 90 graduum, ſubducatur à ſemicirculo AEZPD; arcus reſidui, nempe A E elevatio Æquatoris, & P D altitudo poli, manent ſimul æquales gradibus 90; & ſi unius elevationem ſubducas ex 90 gradibus, quod reſtat, eſt elevatio alterius.

III. PROBLEMA.

Longitudinem latitudinemque locorum invenire in Globo terreſtri.

IN exempla ſumantur Roma urbs Italiæ & Bantam inſulæ Javæ in India orientali, quarum una borealis ēſt ab Æquatore, alter auſtralis.

Pro priore, verte globum donec Roma ſubſtet meridiano, eumque ſeu calamo ſeu charta craſſiuſcula intra meridianum aut horizontem compacta, fac ſtare

immobilem; ac vide quis gradus Æquatoris stringat meridianum, & quinam gradus meridiani superstet Romam; ac deprehendes 31 gradum Æquatoris meridiano subjici pro Romæ longitudine, & 42 gradum meridiani, ab Æquatore in boream, ostendere Romæ latitudinem borealem.

Pro posteriore, ad inveniendam longitudinem & latitudinem urbis Bantam, verte globum donec Bantam applicetur meridiano; & invenies pro longitudine gradus Æquatoris 130½; pro latitudine, gradus meridiani 6 ab Æquatore in austrum, eritque latitudo australis.

IV. PROBLEMA.

Longitudinibus & latitudinibus notis, loca iis competentia in globo terrestri assignare.

IN exemplum, nota sit longitudo urbis Limæ in regione Peru, 291½ graduum, & latitudo ejusdem austrina graduum 12. Verte globum donec longitudo cognita 291½ graduum Æquatoris substet meridiano; ac dein numera in meridiano versus austrum notam latitudinem 12 graduum, & invenies verum locum civitatis Limæ.

V. PRO-

V. PROBLEMA.

Distantiam locorum invenire, per globum terrestrem.

EXempli loco sit quærenda distantia inter Amstelodamum & Constantinopolim. Assumpto circino, unum pedem applica Amstelodamo, alterum Constantinopoli, ac transfer dein intercapedinem circini in Æquatorem, & numera gradus interceptos, quos invenies 21. Eos multiplica per 15 (quia singuli gradus capiunt 15 milliaria Germanica & prodibunt milliaria Germanica 315, pro quæsita dictarum urbium distantia. Eosdem distantiæ gradus si multiplices per 20, invenies 420 milliaria Gallica; si per 60, 1260 milliaria Italica seu Anglica; & sic porro, ratione milliarium apud alias gentes usitatorum.

ALITER.

Urbium alterutram, ut Amstelodamum, applica meridiano; & composito circulo verticali per Constantinopolim, numera gradus in ver.ticali interjectos, & invenies ut ante 21.

VI. PRO-

VI. PROBLEMA.

Globos ad eundem cum mundo situm componere.

PRimo, colloca globos in mensa aut tabula plana, ita ut superficies horizontis superior, quomodocunq; convertatur maneat parallela cum vero horizonte.

Secundo, polum tot gradibus supra horizontem erige, quot continet latitudo loci ubi versaris, ut Amstelodami grad. 52, quia latitudinem habet urbs illa grad. 52, borealem.

Tertio, converte globos donec meridiani ærei congruant lineis Septentrionis, & Meridiei in Pyxidibus nauticis in basibus horizontum locatis, ita quidem ut poli austrini meridiem respiciant, borei Septentrionem. Hoc peracto, convenient globorum axes cum axe mundi, & partes omnes horizontum ligneorum, ut sunt, Septentrio, Meridies, Oriens, Occidens, aliæque plagæ, cum partibus horizontis veri.

Quarto, locum propositum (ut in hoc exemplo Amstelodamum) in sphæra terrestri applica meridiano: eritque situs sphæræ per omnia similis situi globi terræ, & patebit, quomodo & quorsum omnes regiones circumcirca comparatione tui loci sint sitæ.

Si

Si globum cœlestem convertas ab oriente in occidentem, tanquam in rei veritate videbis, qua ratione & in quibus horizontis plagis corpora cælestia oriantur & occidant: quænam perpetuo supra horizontem exstent non occidentia, quæve semper infra eum hæreant non orientia.

VII. PROBLEMA.

Dato certo loco, invenire aliorum locorum situm secundum Angulum positionis.

SUmemus in exemplum civitatem Amstelodamensem, quæremusque in quam plagam ab ea vergat Alexandria Ægypti.

Extolle primum polum terræ boreum supra horizontem (juxta latitudinem Amstelodamensem) gradibus 52⅓, & Amstelodamum adjunge meridiano: inde circulum verticalem applica puncto Zenith, & trajice eum per Alexandriam, ac vide quo in loco stringat horizontem; invenies gradus 61 ab Austro versus ortum, hoc est, plagam paulo orientaliorem, quam quæ in pyxidibus nauticis vocatur zuydoost ten oosten, in qua sita Alexandria respectu Amstelodami. Quod si eadem opera numeres in verticali, gradus inter Zenith, hoc est, Amstelodamum, & Alexandriam, habebis distantiam inter utramque civitatem secundum circulum maximum brevissimam.

Si

Si unus locus infra horizontem conſi-
ſtat plus quam 90 gradibus ab altero re-
motus, quem proinde verticalis neque
contingere, ut in exemplo civitas Lima in
regione Peru, ſic age. Amſtelodamo ſub
meridiano conſiſtente, vide num Lima o-
rientalior ſit an occidentalior, & invenies
ad occidentem ſitam ſub horizonte. Con-
verte ergo globum ad orientem, donec
Lima ſtringat horizontem in loco no-
to, tum globo firmato è diamentro ad
alteram horizontis partem, creta, carbone
aut alia materia, notam imprime: conver-
te eum deinde in priorem ſitum, ut Am-
ſtelodamum denuo meridianum occupet,
eritque nota impreſſa tantundem ab o-
rientali meridiani latere ſupra horizon-
tem elevata, quantum Lima ab occidenta-
li latere infra eundem depreſſa. Hoc per-
acto, verticale notæ ſuperimpone, ac vide
quo in loco ſtringat horizontem; invenies
8 gradus ab oriente verſus ſeptentrionem.
Totidem ergo gradibus ex oppoſito Li-
ma reſpectu Amſtelodami ſita eſt ab occi-
dente in meridiem. Si diſtantiam urbium
quæras, numera gradus verticalis ab ho-
rizonte ſurſum uſque ad notam, qui hic
ſunt quaſi $9\frac{2}{3}$, iis adde gradus 90, totam
nempe verticalis longitudinem, habebis
qu

que 99½, quos si per 15 multiplices, provenient milliaria Germanica 1495, pro distantia inter Amstelodamum & Limam.

VIII. PROBLEMA.

Periœcos, Antœcos, & Antipodes invenire in globo terrestri.

LOcum habitationis tuæ adjunge meridiano, globumque firma. Quot ergo gradibus is situs est ab Æquatore in boream, totidem in meridiano numera ab Æquatore in austrum, & habebis locum tuorum Antœcorum. Hinc converte globum in orientem, occidentemve, donec 180 gradus Æquatoris pertransierint meridianum; eumque iterum ut ante fac stare immobilem; & erit locus Periœcorum in ea meridiani parte, in qua prius stabat locus tuæ habitationis; Antipodum vero locus, ab Æquatore ad austrum, in loco prius inventorum Antœcorum.

Locum Antipodum aliter invenire.

Converte globum in ortum aut occasum, donec locus habitationis tuæ tangat horizontem, & nota gradum interceptum. Si is in parte boreali sit à meridiano occidentalis, è regione totidem gradus numera à meridiano versus ortum, & terminus nume-

numerationis erit locus tuorum Antipodum.

IX. PROBLEMA.

Locum Solis in Ecliptica quolibet anni tempore indagare.

IS haberi poteſt è Calendario in horizonte, è regione cujuſlibet diei anni tali ratione & exemplo.

Die 15 Maji, volo ſcire quem occupat Sol Zodiaci gradum. Quæro igitur in horizonte diem 15 Maji, cui appoſitum video 25 gradum Tauri, qui quæſitus in globo oſtendit verum locum Solis ad diem propoſitam. Sic age cum omnibus diebus totius anni: memor interim in anno biſſextili poſt 28 Februarii ſequentem diem eſſe aſſumendam, ut pro 29 Februarii, primam Martii, pro prima Martii ſecundam, & ſic porro; quanquam non omnino accuratum eſt quicquid hac praxi exhibetur, ſed minutulo ſemper errori expoſitum. Quocirca ut locum Solis exactè invenias cælo congruum, quærendus eſt in Ephemeridibus motus ſolaris, quæ in hanc rem ex intimioribus fundamentis Aſtronomiæ, ad annos, & annorum dies, ab artificibus ſunt ſupputatæ.

X. PROBLEMA.

Declinationem Solis invenire.

DEclinatio, hoc est, recessus Solis ab æquinoctiali est duplex, borealis & australis. Borealis, quando Sol est in signis borealibus ab æquinoctiali ad boream; australis, cum versatur in signis australibus ab æquinoctiali ad austrum. Quæ quanta sit ad propositum anni diem ut inveniatur, sumamus exempli loco 2 diem Maji & 10 Novembris. Quære prius per 9 Problema locum Solis in Ecliptica ad 2 Maji, & invenies 12 gradum Tauri signi borealis: hunc applica meridiano, & in eo numera distantiam inventi gradus ab æquatore, reperiesque 15 gradus & 28 minuta, pro declinatione Solis boreali ad diem propositam. Per idem Problema reperitur Sol die 12 Novembris in 18 gradu Scorpii signi australis. Eum adjunge meridiano, & numera gradus meridiani à loco Solis ad æquinoctialem, habebis gradus 17, minuta 15, pro declinatione Solis ad 12 Novembris australi. Declinatio Solis majori, quam globi præstare queant, certitudine, & perfectione invenitur è tabulis declinationum Solis, ad singulos anni dies, & quatuor continuos annos accurate supputatis,

tis, quæ peti possunt è scriptis Astronomorum aut libellis nauticis eum in finem editis, quos nautarum vulgus appellare solet Graed-Boecken.

XI. PROBLEMA.

Declinatio stellarum ut habeatur.

DEclinatio stellarum (ut Solis) duplex est, borea & austrina; borealis in iis quæ ab Æquatore recedunt in boream, austrina in iis quæ ad austrum. Quam ut è globo cælesti addiscas, adjunge stellas meridiano, & in hoc numera gradus ab Æquatore in boream aut austrum, donec illis occurras, & ostendet numerus graduum declinationem quæsitam.

Exemplum I.

Investiganda est declinatio stellæ in dextro oculo Tauri, *Aldebaran* dictæ: quam ut assequar, globum converto donec stella adjungatur meridiano, ac numerando ab Æquatore ad locum stellæ in boream, invenio declinationem ejus borealem, graduum 15, scrupulorum 47.

Exemplum

Exemplum II.

Si propositum sit declinationem stellæ in sinistro pede Orionis, quæ *Rigel* dicitur, investigare: adjungo eam meridiano, & ab Æquatore numerando in austrum, invenio declinationem ejus australem graduum 8, scrupulorum 40. Aliarum par est ratio.

Discrimen declinationis *Solis* & stellarum in hoc præcipue consistit. *Sol* velociter admodum declinationem suam variat, ob celerem motum per Eclipticam, quo singulis mensibus totum signum Zodiaci perambulat: sed declinationis fixarum variatio, longo temporis tractu vix evadit sensibilis, ob tardissimum earum motum circa Zodiaci polos. At interim hanc ob causam successu temporis fieri potest, ut aliquæ ab Æquatore satis longe declinantes in boreã, motu suo se transferant in austrum: & contra, aliæ multum australes, tandem etiam fiant boreales.

Quoniam vero declinationes fixarum, uti & *Solis*, difficulter per globum exactæ queunt haberi; adjunximus hic tabulam declinationis quarundam stellarum, juxta accuratas observationes Tychonis Brahe, supputatam ad annum à nativitate Christi 1635, & 1650.

TA-

TABULA DECLINATIONIS

lxxvi præcipuarum ſtellarum, quinque columnis diſtincta.

Quarum prima comprehendit nomina ſtellarum.
Secunda, declinationem ad annum 1635.
Tertia, declinationem ad annum 1650.
Quarta per literas S & M oſtendit an declinatio ſit Septentrionalis an Meridionalis.
Quinta denotat viſibilem ſtellarum magnitudinem.

IN XII SIGNIS ZODIACI.

	Declin. an. 1635 gr. min.	Declin. an. 1650. gra. min.		Magnitudo.
Aries.				
Clara in capite	21. 43	21. 48	S	3
Taurus.				
Oculus auſtrinus, Aldebaran	15. 43	15. 46	S	1
In extremitate cornu borei	28. 15	28. 16	S	2
In extremitate cornu auſtrini	20. 53	20. 54	S	3
Gemini.				
Clariſſima in pedibus	16. 40	16. 39	S	2
Caput boreale, Caſtor	32. 37	32. 36	S	2
Caput auſtrale, Pollux	28. 51	28. 49	S	2
Cancer.				
Nebuloſa in pectore Præſepe *dicta*.	20. 55	20. 53	S	

Leo.	Declin. an. 1635 gr. min.	Declinat. an. 1650. gra. min.		Magnitudo.
Cor leonis Regulus	13. 41	13. 39	S	1
Media & clarissima in cervice	21. 40	21. 36	S	2
Clarissima in dorso	22. 32	22. 26	S	2
Cauda leonis	16. 36	16. 32	S	1
Virgo.				
Ala borea, Vindemiatrix	12. 57	12. 53	S	3
Cingulum virginis	5. 26	5. 20	S	3
Spica virginis	9. 12	9. 17	M	1
Libra.				
Lanx Austrina	14. 28	14. 32	M	2
Lanx borea	7. 58	8. 2	M	2
Scorpius.				
Cor Scorpii, Antares	25. 32	25. 34	M	1
Sagittarius.				
Orientalissima in capite	21. 32	21. 31	M	4
Capricornus.				
Borealior duarum in cornibus	13. 34	13. 32	M	3
Aquarius.				
Humerus sinister	7. 6	7. 2	M	3
Humerus dexter	2. 3	1. 59	M	3
Extrema in effusione aquae, Fomahant	31. 28	31. 24	M	1
Pisces.				
In occipite piscis austrini	1. 18	1. 23	S	4

IN SIGNIS BOREALIBUS.

Ursa Minor.	Declin. an. 1635 gr. min.	Declinat. an. 1650. gra. min.		Magnitudo
Stella Polaris, Alrucaba.	87. 21	87. 26	S	2
Clara in humero, nautis dicta de klaerste wachter.	75. 43	75. 39	S	2
Ursa Major.				
Borealior antecedentium in plaustro	63. 43	63. 38	S	2
Australior	58. 20	58. 15	S	2
Sequentium in eodem quadrilatero borea	59. 4	58. 58	S	3
Earundem austrina	55. 45	55. 40	S	3
Præcedens trium in cauda quæ dicuntur equi	57. 59	57. 54	S	2
Media	56. 52	56. 47	S	2
Extrema caudæ	51. 11	51. 6	S	2
Draco.				
Clarissima in capite	51. 36	51. 36	S	3
Cepheus.				
Clara in cingulo	68. 58	69. 3	S	3
Bootes.				
Humerus sinister	39. 53	39. 43	S	3
Clara in fimbria vestimenti, Arcturus.	51. 8	11 4	S	1
Corona Borea.				
Clara in corona	27. 59	27. 55	S	2

He

Hercules.	Declin. an. 1635 gr. min.	Declinat. an. 1650. gra. min.		Magnitudo.
Quæ in capite	14. 52	14. 51	S	3
Vultur Cadens.				
Clarissima, dicta Lyra	38. 29	38. 30	S	1
Cygnus.				
Quæ in pectore	39. 7	39. 10	S	3
Clara in cauda	44. 1	44. 3	S	1
Cassiopea.				
Quæ in pectore	54. 33	54. 38	S	3
In coxa	58. 45	58. 50	S	3
In tibia	58. 18	58. 24	S	3
Clara in sede	57. 9	57. 15	S	3
Perseus.				
Clara lateris	48. 29	48. 32	S	2
Lucida & clara in capite Medusæ, Algol.	39. 30	39. 34	S	3
Auriga.				
Fulgens in hum. sinistro, Capella	45. 34	45. 35	S	1
Quæ in humero dextro.	44. 51	44. 52	S	2
Serpentarius *seu* Ophiuchus.				
In capite	12. 53	12. 52	S	3
Antecedens in manu sinistra	2. 44	2. 46	M	3
In sinistro genu	9. 44	9. 46	M	3
In dextro genu	15. 11	15. 12	M	3
Clara collo serpentis	7. 39	7. 36	S	2

Aquila *seu vultur volans.*	Declin. an. 1635 gr. min.	Declinat. an. 1650. gra min.		Magnitudo
In cauda	13. 23	13. 24	S	3
Lucida in scapula	7. 58	8. 0	S	2
Pegasus.				
In ore	8. 13	8. 18	S	[illegible]
Lucida in crure, Scheat	26. 7	26. 12	S	[illegible]
In humero, Marcab	13. 16	13. 21	S	[illegible]
In extremitate alæ	13. 9	13. 15	S	2
Andromeda.				
In capite	27. 5	27. 11	S	[illegible]
In cingulo	33. 43	33. 48	S	[illegible]
In pede australi	40. 33	40. 38	S	[illegible]

IN SIGNIS MERIDIONALIBUS.

Cetus.	Declin. an. 1635 gr. min.	Declinat. an. 1650. gra. min.		Magnitudo
Lucidior in ore	2. 37	2. 41	S	[illegible]
Borealis in cauda	10. 50	10. 44	M	3
Australis in eadem	20. 1	19. 59	M	3
Orion.				
Pes sinister, Rigel	8. 40	8. 38	M	[illegible]
Humerus sinister	5. 58	5. 59	S	[illegible]
Antecedens in Zona	0. 36	0. 35	M	[illegible]
Media	1. 27	1. 26	M	[illegible]
Sequens & ultima	2. 10	2. 9	M	[illegible]
Humerus dexter	7. 17	7. 18	S	[illegible]

Canis Major.	Declin. an. 1635 gr. min.	Declinat. an. 1650. gra. min.		Magnitudo.
Splendidissima in ore, Sirius	16. 12	16. 13	M	1
Canis Minor.				
In femore clara, Procyō	6. 8	6. 6	S	2
Hydra.				
Cor Hydræ	7. 5	7. 9	M	2

Ex hac tabula etiam aliorum annorum declinationes haberi queunt, si differentiam declinationum adhibeas pro ratione annorum. Ut si declinationem stellæ polaris quæram ad annum 1639, accipio declinationem anni 1635, graduum 87, scr. 21, & anni 1650, graduum 87, scr. 26. horum numerorum differentia in proportione annorum adplicata, prodit declinatio anni 1639, graduum 87, scrup. $22\frac{1}{3}$. Est enim ut 15 anni, ad mutationem declinationis scr. 5, ita anni 4, ad scrup. $1\frac{1}{3}$, quæ addita ad declinationem anni 1635, dat quæsitam anni 39, gr. 87, scr. $22.\frac{1}{3}$.

XII. *PROBLEMA.*

De altitudine Solis & stellarum, & ut inveniantur.

PEr altitudinem *S*olis, stellarum, aut alterius cæli puncti, intelligenda

est distantia earum ab horizonte vers
Zenith; & per varia instrumenta, ut su
Quadrantes, Astrolabia, Radius Astrono
micus, alia, potest mensurari. Per quadra
tem sic proceditur: latus rectum A B,
adjecto schemate, collocatur ad libell
horizonti parallelam, curvum vero K D
obvertitur Soli, & Index F C attolli
ac deprimitur, donec lux Solis radiet p
crenas pinnacidiorum; ac tum extremit
indicis F, ostendit gradus altitudinis So
numerandos in arcu à K sursum in D & F

A L I T E R.

F I G. 7.

Aliter collocatur latus rectum quadra
tis AB horizonti parrallelum, & latus cu
vum à Sole aversum, Radiis ergo So
incidentibus in utrumque pinnacidium,
ostendit index arcum altitudinis Solis nu
merandum deorsum à B in C.

A L I T E R.

F I G. 8.

Aut utimur quadrante mobili cum pin
nacidiis fixis in alterutro latere colloca
tis, ut sunt in schemate A & B, & filo cum
per-

perpendiculo G ex centro pendente; quadrantem ſurſum deorſumque vertimus, donec lux Solis per foramen anterioris pinnacidii radiet in foramen poſterioris; ac tum filum oſtendit arcum altitudinis Solis, numerandum ab E in C.

Si altitudo Stellæ capienda ſit, loco irradiationis Solis, oculari intuitu ſtellam per crenas aut foramina comprehendimus, indexque aut filum, ut ante indicat quæſitam altitudinem.

In medio mari ubi liberum licet intueri horizontem, magno commodo in accipienda Solis ſtellarumve altitudine utimur radio aſtronomico, quem vocant *Baculum Jacobi*, hac ratione. Extremitatem baculi adjungentes oculo tranſverſarium adducimus, aut abducimus, donec viſus per inferiorem ejus terminum, horizontem; per ſuperiorem, centrum Solis aut ſtellæ apprehendat, ac tum ſumimus gradus in indice notatos, abſciſſoſque à tranſverſario, pro quæſita altitudine.

XIII. PROBLEMA

Elevationem Poli inquirere per ſtellas circumpolares,

SI Polus non foret punctum Mathematicum ſed viſibile, ejus altitudo, non aliter

aliter ac *S*olis aut stellarum, simplici vi per Quadrantem, Astrolabium, aut Radium observaretur: sed quia videri nequit, alia adhibenda sunt media, ut altitudo ejus obtineatur, hunc in modum. Accipe per 12 Problema altitudinem stellæ alicujus circumpolaris, quæ non occidat quoties humillime infra Polum se dimittit. Eam adjunge meridiano pro modo observationis tuæ, nimirum vel infra *P*olum vel supra eum; & à stella deorsum in meridiano numera gradus altitudinis observatos, & terminum numerationis applica horizonti; eritque *P*olus in sphæra totidem gradibus supra horizontem elevatus, quod attollitur *P*olus cæli in loco tuæ habitationis.

Exemplum I.

*P*ono stellam quæ *Dubbe* dicitur, & sita est in dorso Ursæ majoris, seu in boreali duarum posteriorum rotarum majoris plaustri, observatam esse in humillimo situ sub *P*olo, deprehensamque altitudinem ejus supra horizontem graduum 12. Eam ergo stellam versus boream; sub Polo adjungo meridiano globi, ac numerando deorsum 12 gradus, terminum numerationis impono horizonti: quo peracto numero rursus à Polo deorsum usque ad hori-

horizontem, ac invenio meridiani gradus 38, ſcrup. 17, pro elevatione Poli, loci in quo obſervatio peragebatur.

Exemplum II.

Eandem ſtellam in boreali poſteriorum rotarum majoris plauſtri, pono obſervatam eſſe ſupra polum, habuiſſeq; altitudinem ſupra horizontem graduum *66*, cum 30 ſcrupulis. Adjungo ergo ſtellam meridiano ſupra Polum in Septentrione, & ab ea deorſum in meridiano numero gradus *66*$\frac{1}{2}$, & terminum numerationis pplico horizonti; ac dein numerando à polo ad horizontem invenio gradus meridiani interceptos 40 cum 13 ſcr. Tantam ergo pronuncio fuiſſe Poli elevationem in loco obſervationis.

Totum hoc negotium facillime abſolvitur per numeros, hoc pacto: quære per Problema 11, declinationem ſtellæ obſervatæ, ut hic borealis è poſtremis rotis plauſtri; & invenies grad. 63. ſcr. 43. Hujus complementum ad 90. grad. ſeu diſtantia ſtellæ à Polo, eſt 26 grad. 17 ſcr. hos adjice altitudini obſervatæ in primo exemplo 12 graduum, & habebis, ut ante, altitudinem poli 38 grad. 17 minutorum, Aut ſubtrahe hos ab altitudine obſervata in poſteriori exemplo

exemplo, & invenies eandem Poli elevationem graduum 40 ſcrupulorum 13.

XIV. PROBLEMA.

Elevationem Poli obtinere per ſtellas Æquinoctiali vicinas.

VT habeatur elevatio poli per ſtel circa Æquinoctialem ſitas acc carum altitudinem quum in ipſo meri ſunt altiſſimæ; inde obſervatam ſtell quære in globo & applica meridiano, gradus altitudinis numera in meridiano ſtella deorſum verſus horizontem; n merationis terminum ſiſte ad horiz tem, eritque Polus globi eadem altit ne elevatus qua polus cæli.

Exemplum I.

Acceptam pono altitudinem meri nam ſtellæ in auſtrino oculo Tauri, *Aldebaran*, graduum 50. Converſo g bo, adjungo ſtellam meridiano, eu per crenas horizontis ſurſum ac deor tantiſpes convolvo, donec inter horiz tem & ſtellam ſint gradus 50: ac Polus globi in tantum ſupra horizon elevatus eſt, in quantum ipſe polus mu nempe gradibus 55, minutis 43.

Exemp

Exemplum II.

Altitudinem *Sirii* seu stellæ fulgidæ in ore canis majoris, suppono in meridiano acceptam esse graduum 20. Stellam ergo appono meridiano, numerando ab ea deorsum gradus 20, terminumque numerationis in meridiano, locando in horizonte, invenio Polum boreum elevatum supra horizontem gradibus 53, scrupulis 48. Sed hæc non minus facile absolvuntur per numeros, hunc in modum.

Pro Exemplo I.

Quære per 2 problema declinationem Aldebaræ, & invenies gradus 15, min. 43, ab Æquinoctiali in boream. Hos subtrahe ex altitudine observata, grad. 50. quia stella totidem gradibus est altior æquinoctiali, & restabunt gradus 34. min. 17. pro altitudine æquatoris meridiana. Eos iterum si subduxeris è gradibus 90, manebunt gradus 55, scr. 43, æquales elevationi poli per problema 2.

A L I T E R.

Declinationem graduum 15, scrup. 43. adde complemento altitudinis observatæ grad. 40. summa facit gradus 55. scrup. 43, pro distantia inter æquinoctialem & Zenith, quæ æqualis est elevationi poli.

Pro

Pro exemplo II.

Quære per 2 problema declinationem *Sirii* fulgentissimæ stellarum in cane majore, & invenies gradus 16. scrup. 12; eos adde altitudini observatæ grad. 20, quia stella tendit in tantum ab æquinoctiali versus austrum; & acquires pro elevatione æquinoctialis gradus 36 scr. 12: quibus subtractis è grad. 90 remanent grad. 53, scr. 48, pro altitudine poli.

ALITER.

Subtrahe declinationem grad. 16 scrup. 12. à complemento altitudinis datæ 70 grad. & remanebunt grad. 53 scrup. 48, pro distantia inter Zenith & æquinoctialem quæ æquatur elevationi poli.

XV. PROBLEMA.

Elevationem Poli invenire per Solem.

Accipe prius altitudinem Solis meridianam, inde per 9 Problema quære locum ejus in zodiaco. Hunc adjunge meridiano ad austrum, ac numera deorsum altitudinem inventam, & terminum numerationis horizonti applica; eritque polus in globo elevatus, ut polus cæli.

Exemplum

Exemplum I.

Pono altitudinem Solis meridianam 2 die Maii obſervatam eſſe grad. 48, & locum ejus per 9 problema inventum eſſe in 12 grad. Tauri: eum adjungo parti meridiani auſtrali, ac deorſum numerando altitudinem obſervatam grad. 48, terminum numerationis horizonti impono, invenioque polum in Septentrione elevatum eſſe grad. 57. ſcrup. 30.

Praxis hæc per Solem uti per ſtellas Æquatori vicinas; etiam numeris poteſt abſolvi, hoc pacto. Sole exiſtente in ſigno boreali, ut dicto 2 die Maii, invenio per 10 problema ejus declinationem borealem grad. 15. ſcr. 30; eamque deduco ab altitudine obſervata grad. 48, ac remanent gradus 29, ſcr. 30, pro altitudine Æquatoris, quibus ſubtractis à 90, manent 57 grad. 30 ſcr. pro elevatione poli.

Exemplum II.

Die 10. Novembris, exiſtente Sole in ſigno auſtrali, invenio ejus altitudinem meridianam grad. 18. & declinationem per 10 problema, grad. 17, ſcr. 15; hos adjungo gradibus 18, altitudinis Solis, proveniuntque gradus 35, ſcrup. 15, pro elevatione

elevatione Æquatoris; cujus complementum ad 90 gradus, eſt 54 grad. 45 ſcr. pro altitudine poli.

ALITER.

Si declinatio borea grad. 15, ſcrup. 30, addatur complemento altitudinis obſervatæ grad. 42, prodeunt gradus 57 minut. 30, pro diſtantia Zenith ab Æquatore, quæ per 2 problema æquatur elevationi poli.

Aut ſi auſtralem declinationem graduum 17. min. 15. deducamus de 72 complemento altitudinis obſervatæ grad. 18, inveniemus gradus 54, ſcrup. 45 pro intervallo Æquatoris & Zenith, qui altitudo poli æquatur.

Tota hæc operandi ratio procedit quando Sol, & æquinoctialis ſimul à Zenith aut in boream recedunt aut in auſtrum. ſed in iis terræ locis quorum Zenith eſt intra æquinoctialem, & Solem complementum declinationis Solis ad 90 gradus ſubtrahitur ab altitudine inventa, & reſiduum eſt ipſa poli elevatio. Si Sol ſit à Zenith borealis, attollitur polus boreus, ſin auſtralis, polus auſtrinus: quod liquet à globo, ſi poli eouſque deprimantur verſus horizontem, donec Zenith obti-
neat

neat locum inter æquinoctialem, & locum Solis medium.

XVI. PROBLEMA.

Elevationem Poli invenire per radios Solis.

LOcetur globus per problema 6 ad parallelum situm cum horizonte, & quatuor plagas mundi. Inde gradui Eclipticæ quem Sol occupat ad diem observationis, applica gnomonem sphæricum, aciculam, aut aliud quoddam perpendiculum modico ceræ firmatum, ut undique ad angulos rectos insistat superficiei globi. Illud adjunge meridiano, & exspecta donec Sol attigerit meridiem, hoc est, donec meridianus æreus ita observatur Soli, ut umbra in neutrum deflectet latus, sed directe ei subjaceat. Tum horizonte immoto, verte globum per crenas horizontis, sursum ac deorsum donec gnomon sphæricus aut perpendiculum nullam projiciat umbram versus superiorem aut inferiorem globi partem, & erit polus in globo, eodem graduum numero elevatus, quo polus mundi in ipso cælo.

XVII.

XVII. PROBLEMA.

Per radios Solis invenire ejus declinatio-nem & locum in Ecliptica.

GLobi situm componi cum cælo per problema 6, & observa appulsum Solis ad meridiem (quem facile notabis ex umbra meridiani ærei directa, neque in hanc aut illam partem deflectente) tum gnomonem sphæricum aut perpendiculum in meridiano colloca sursum deorsumque movendo, donec nullam de se projiciat umbram. Inde nota gradum quem perpendiculum in meridiano denotat seu ad boream ab æquinoctiali, seu ad austrum, & indicabit is declinationem Solis quæsitam. Tum converte globum donec grad: aliquis Eclipticæ directe subjaceat puncto meridiani notato, & erit is locus Solis ad diem propositam. Intelligi tenendum à 22 die Junii in 22 diem Decembris, ad hanc rem sumenda esse signa Zodiaci descendentia, quæ sunt *Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpius,* & *Sagittarius*: & à die 22. Decembris ad 22 Junii signa ascendentia, qualia sunt *Capricornus, Aquarius, Pisces, Aries, Taurus,* & *Gemini.*

XVIII.

XVIII. PROBLEMA.

In quo tractu Horizontis Sol ac sidera ascendant, descendantve, explorare.

GLobum ad elevationem poli loci tui compositum converte, donec gradus quem Sol ad tempus propositum occupat in orientali plaga stringat horizontem; & ostendet is locum in quo oritur Sol: aut in plaga occidentali, & indicabit locum in quo Sol occidit. Par operandi ratio valet in stellis fixis.

Exemplum cum Sole.

Cupio scire ad diem 25 Maii, quo in loco horizontis Sol oriatur & occidat Amstelodami. Polum igitur erigo ad elevationem istius civitatis grad. 52, scr. 23, & per problema 9 invenio Solem ista die occupare 4 gradū Geminorum. Hunc applico Horizonti in oriente, ac deprehendo 36 grad. horizontis abscindi, numerandos ab ortu in Septentrionem; pro loco ortus Solis. Dico ergo, Solem oriri paulo plus versus boream, quam est plaga noord-oost ten noorden. Ut habeatur locus occasus Solis, eundem Eclipticæ grad. applico horizonti occiduo, & video occasum Solis esse 36 gradus remotum ab occidente in Septentrionem,

&paulo borealiorem quam est plaga dict. noordwest ten noorden.

Exemplum cum stellis.

Volo scire in qua mundi plaga oriatur & occidat Amstelodami clara stella in sinistro pede Orionis *Rigel* dicta. Globo igitur ut ante composito, adjungo stellam horizonti ortivo, & invenio eam abscindere grad. 14, min. 18, ab oriente versus meridiem, hoc est, oriri inter plagas oost ten zuyden,& oost zuyd oost. Inde stellam advolvens horizonti occiduo, invenio occidere eam grad. 14, min. 18, ab occidente versus meridiem.

XIX. PROBLEMA.

De variis Solis stellarumque ascensionibus ac descensionibus, & ut inveniantur.

PEr ascensionem Solis, stellarum, aut alterius puncti in cælo, intelligitur gradus æquinoctialis numeratus ab initio Arietis, cum quo ascendunt supra horizontem. Per descensionem vero, gradus æquatoris cum quo simul infra horizontem descendunt. Vtraque duplex est, *Recta* & *Obliqua.*

Ascensio recta. *Ascensio recta* Solis, stellæ, aut alterius cujusdam signi, est gradus æquatoris cum quo simul exoritur in sphæra recta

semp

semper æqualis est descensioni rectæ. Nam per problema 1 omnia cæli signa quæ in sphæra recta simul scandunt supra horizontem, simul quoque se applicant meridiano, & simul infra horizontem descendunt. Et hæ quidem ascensiones ac descensiones sunt semper uniformes, quia unica tantum est sphæræ rectæ dispositio.

Ad inveniendum ascensionem rectam, adjunge signum propositum meridiano, punctum æquinoctialis ab Arietis principio numerandum à meridiano abscissum, erit ascensio ac descensio ejus signi recta.

Exemplum in Sole.

Propono mihi investigandam ascensionem Solis rectam ad diem 7 Julii, quando per 9. problema locus ejus in Ecliptica est in 15 gradu Cancri. Locum Solis adjungo meridiano, & invenio ab eo intersecari gradus 106, scrup. 17, numerando à principio Arietis seu sectione verna, tanta ergo est ascensio Solis recta ad diem propositam.

Exemplum in stellis.

Vt habeatur ascensio recta Arcturi, quæ stellæ in fimbria tunicæ Bootis; applico stellam meridiano, & video simul

ei subjici gradus æquatoris 209, scr. 48 pro ascensione ejus recta.

Ascensio obliqua alicujus signi, est gradus æquinoctialis simul cum eo ascendens supra horizontem in sphæra obliqua. *Descensio obliqua* est gradus æquatoris qui cum eo labitur infra horizontem in sphæra obliqua. Variæ autem sunt hæ ascensiones, descensionesque, & mutantur cum mutatis latitudinibus locorum in terra prout nempe axis mundi multum aut parum inclinatur à Zenith ad horizontem.

Ascensionem obliquam ut invenias globum ad elevationem poli tui loci compone, & applica signum cujus ea quæritur ascensio horizonti ortivo; & erit gradus æquatoris tum ab horizonte intersectus, dati signi ascensio obliqua.

Descensionem obliquam ut habeas idem signum adjunge horizonti occiduo & ostende gradus æquatoris tum stringens horizontem in occidente, descensionem obliquam quam quærebas.

Exemplum in Sole.

Dicta die 7 Julii, quando sol est in 15 gradu Cancri, cupio ejus ascensionem & descensionem obliquam investigare Am-

stelodami

ſtelodami, cujus latitudo eſt grad. 52, ſcr. 23. Globo igitur ad talem Poli elevationem compoſito, advolvo horizonti ortivo grad. 15 Cancri, & ſimul inibi reperio gradus æquatoris 76, ſcr. 15 pro aſcenſione ſolis obliqua ad diem propoſitam. Inde promoto ſolis loco ad occidentalem horizontis plagam, invenio ſimul cum eo deſcendere gradus æquinoctialis 136, ſcr. 19, tanta eſt deſcenſio ſolis obliqua.

Exemplum in ſtellis.

Inquirenda eſt aſcenſio obliqua Arcturi, ad civitatem Amſtelodamenſem. Globo igitur ad elevationem boream grad. 52, ſcr. 23, erecto; adjungo ſtellam horizonti ortivo, & ſimul cum ea oſtendo horizontem attingere gradus æquinoctialis 179, ſcr. 42: tantam ergo dico eſſe Arcturi aſcenſionem obliquam. Tum converto globum donec ſtella tangat horizontem in occidente, & ſimul cum ea invenio deſcendere gradus æquatoris 239, ſcrup. 29, pro Arcturi deſcenſione obliqua. Similis procedendi modus eſt in omnibus aliis ſtellis ac cæli ſignis.

TABVLA

TABULA
ASCENSIONUM
rectarum præcipuarum fixarum ad annum salutis 1635 & 1650.

IN XII SIGNIS ZODIACI.

Aries.	An. 1635 grad. min.	an. 1650. gra. min.	Magnitudo.
Clara in capite	26. 43	26. 55	3
Taurus.			
Oculus austrinus, Aldebaran	63. 47	64. 0	1
In extremitate cornu borei	75. 50	76. 4	2
In extremitate cornu austrini	78. 58	79. 11	3
Gemini.			
Clarissima in pedibus	94. 9	94. 22	2
Caput boreale, Castor	107. 45	108. 1	2
Caput australe, Pollux	110. 46	111. 0	2
Cancer.			
Nebulosa in pectore Præsepe *dicta*.	124. 51	125. 4	

Leo.

Leo.	Ann. 1635. grad.	min.	an. 1650. gra. min.	Manitudo. Neb.
Cor leonis Regulus	147.	14	147. 27	1
Media & clarissima in cervice	149.	55	150. 8	2
Clarissima in dorso	163.	40	163. 53	2
Cauda leonis	172.	37	172. 59	1
Virgo.				
Ala borea, Vindemiatrix	191.	3	191. 14	3
Cingulum virginis	189.	20	189. 32	3
Spica virginis	196.	32	196. 44	1
Libra:				
Lanx Austrina	217.	43	217. 56	2
Lanx borea	224.	22	224. 35	2
Scorpius.				
Cor Scorpii, Antares	241.	50	242. 4	1
Sagittarius:				
Orientalissima in capite	282.	4	282. 17	4
Capricornus.				
Borealior duarum in cornibus	299.	27	299. 39	3
Aquarius.				
Humerus sinister	318.	5	318. 17	3
Humerus dexter	325.	47	326. 59	3
Extrema in effusione aquæ, Fomahant	339.	17	339. 28	1
Pisces.				
In occipite piscis austrini	344.	36	344. 47	4

IN

IN SIGNIS BOREALIBUS.

	Ann. 1635. grad.	min.	an. 1650. gra.	min.	Magnitudo.
Ursa Minor.					
Stella Polaris, Alrucaba	7.	10	7.	47	3
Clara in humero, nautis dicta de klaerste wachter	222.	52	222.	58	2
Ursa Major.					
Borealior antecedentium in plaustro	160.	12	160.	27	2
Australior	159.	46	160.	1	2
Sequentium in eodem quadrilatero borea	179.	18	179.	30	3
Earundem austrina	173.	32	173.	44	2
Praecedens trium in cauda quae dicuntur equi	189.	25	189.	35	2
Media	197.	16	197.	25	2
Extrema caudae	203.	16	203.	25	2
Draco.					
Clarissima in capite	267.	4	267.	9	3
Cepheus.					
Clara in cingulo	320.	54	320.	57	3
Bootes.					
Humerus sinister	214.	24	214.	33	3
Clara in fimbria vestimenti, Arcturus.	209.	48	209.	59	
Corona Borea.					
Clara in corona	229.	49	229.	58	2

Hercu-

Hercules.	Ann. 1635. grad. min.		an. 1650. gra. min.		Magnitudo.
Quæ in capite	254.	30	254.	40	3
Vultur Cadens.					
Clarissima, dicta Lyra	276.	9	276.	17	1
Cygnus.					
Quæ in pectore	302.	20	302.	28	3
Clara in cauda	307.	15	307.	23	1
Cassiopea.					
Quæ in pectore	5.	4	5.	17	3
In coxa	8.	51	9.	4	3
In tibia	51.	36	15.	50	3
Clara in sede	357.	31	357.	42	3
Perseus.					
Clara lateris	44.	33	44.	46	2
Borea & clara in capite Medusæ, Algol	41.	12	41.	25	3
Auriga.					
Fulgens in hum. sinistro, Capella	72.	25	72.	44	1
Quæ in humero dextro	83.	20	83.	37	2
Serpentarius *seu Ophiuchus.*					
In capite	259.	30	259.	40	3
Antecedens in manu sinistra	238.	54	239.	2	3
In sinistro genu	244.	18	244.	30	3
In dextro genu	252.	7	252.	15	3
Clara collo serpentis	231.	38	231.	50	2

Aqui-

Aquila seu vultur volans.	Ann. 1635. grad.	min.	an. 1650. gra.	min.	Magnitudo.
In cauda	282.	13	282.	24	3
Lucida in scapula	293.	16	293.	28	2
Pegasus.					
In ore	321.	37	321.	49	3
Lucida in crure, Scheat	341.	34	341.	45	3
In humero, Marcab	341.	41	341.	52	2
In extremitate alæ	358.	40	358.	52	2
Andromeda.					
In capite	357.	26	357.	37	2
In cingulo	12.	19	12.	32	2
In pede australi	25.	26	25.	40	2

IN SIGNIS MERIDIONALIBUS.

Cetus.	Ann. 1635. grad.	min.	an. 1650. gra.	min.	Magnitudo.
Lucidior in ore	40.	51	41.	2	2
Borealis in cauda	0.	16	0.	28	3
Australis in eadem	6.	18	6.	26	3
Orion.					
Pes sinister, Rigel	74.	18	74.	29	1
Humerus sinister	76.	26	76.	38	2
Antecedens in Zona	78.	25	78.	36	3
Media	79.	28	79.	39	3
Sequens & ultima	80.	35	80.	48	3
Humerus dexter	83.	55	84.	7	2

Canis

Canis Major.	Ann. 1635. grad. min.		an. 1650. gra. min.		Magnitudo.
Splendidiſſima in ore, Sirius	97.	16	97.	26	1
Canis *Minor*.					
In femore clara, Procyõ	110.	5	110.	17	2
Hydra.					
Cor Hydræ	137.	27	137,	48	2

Ex hac tabula etiam annorum intermediorum aſcenſiones rectæ facillimè haberi poſſunt per partem proportionalem, competentem differentiæ anni dati ab adſcripto. Exempli cauſa; quærenda ſit aſcenſio recta Arcturi ad annum 1642. Quia ergo aſcenſio recta anni 35 eſt 209 graduum, 48 ſcr. & anni 1650, 209 graduum, 59 ſcrupulorum, eſt differentia utriuſque competens annis 15, ſcrp. 11. Annus autem 42, excedit annum 35, numero annorum 7, dic ergo per regulam proportionum 15 anni, dant 11 ſcr. quid 7? & prodibunt ſcr. $\frac{2}{15}$. Hæc adde ad aſcenſionem rectam Arcturi ad annum 1642, grad. 209, ſcrup. 53 $\frac{2}{15}$: quæ quærebatur. Idem age cum omnibus aliis ſtellis.

XX. *PRO-*

XX. PROBLEMA.

Gradum Ecliptica cum quo ſtella cælum mediat, aut ſupra horizontem aſcendit in ſphæra recta, inquirere.

HÆc operatio ſimilis admodum eſt &c per quam invenimus aſcenſionem rectam, & hoc ſolum habet diſcriminis, quod hic loco æquatoris uſurpetur Zodiacus: exempli cauſa: Arcturum, claram ſtellam, adjungo meridiano, & ſimul cum ea tranſire video ſecundum gradum Scorpii; cum hoc igitur Arcturus aſcendit & deſcendit in ſphæra recta.

XXI. PROBLEMA.

Gradum Zodiaci ſtellis coorientem aut coocidentem in ſphæra obliqua invenire.

GLobum ad elevationem Poli tui loci compone, & ſtellam propoſitam applica horizonti ortivo, & videbis quis Zodiaci gradus horizontem tangat & cum ſtella ſimul oriatur. Inde ſtellam advolve horizonti occiduo, & invenies ibi gradum Zodiaci ſimul cum ea occidentem.

XXII. PRO-

XXII. PROBLEMA.

Horam ortus & occasus Solis, ad quamvis latitudinem, quolibet anni die explorare.

ELige locum cognitæ latitudinis, ut Amstelodamum (quæ civitas vice omnium esse potest) & inquire qua hora Sol ibi oriatur & occidat, ad diem 30 Julii. Globum primo ad elevationem Poli Amstelodamensem erige, quæ est 52 grad. 5, 23 scrup. borealis; ac tum Solem ista die per 9 Problema occupantem 7 gradum Leonis adjunge meridiano, & indicem horarium horæ duodecimæ; denique verte globum donec gradus iste tangat horizontem in oriente, & ostendet index horam matutinam 4, scr. 17, pro ortu Solis, aut revolve globum donec locus Solis tangat horizontem in occidente, & ostendet index horam 7, scr. 43 post meridiem, pro Solis occasu ad datam diem.

Quoniam æquinoctialis continet gradus 360, qui semper intra diem naturalem 24 horarum pertranseunt meridianum, nempe in singulas horas gradus 15, & in singula minuta unius gradus quadrans; in omnibus problematibus ejus beneficio tempus majori cum certitudine quam per indicem cycli horarii inveniri potest,

poteſt, hunc in modum. Exempli loco ſumatur problema mox propoſitum ad inveniendam horam ortus & occaſus *S*olis ad diem 30 Julii.

Locum *S*olis in 7 gradu Leonis applica horizonti ortivo, & nota gradum æquatoris qui occupat meridianum, invenieſque 13 gradus, & 33 ſcrup. à principio Arietis. Inde converte globum donec locus *S*olis tangat meridianum, & vide quis gradus æquatoris ſimul culminet, invenieſque 129 gradus, 25 ſcrup. ita ut ab ortu *S*olis ad meridiem uſque pertranſierint meridianum gradus æquatoris 115, ſcrup. 52. Eos divide per 15 (quia 15 gradus faciunt unam horam) & prodibunt horæ 7, cum reſiduis gradibus $10\frac{52}{60}$: hos multiplica per 4 (quia quilibet gradus valet 4 ſcrupula horaria) & veniunt inſuper ſcrupula horaria 43. Has 7 horas ſcrup. 43, deduc à 12, & manebunt horæ 4, ſcr. 17, pro tempore ortus Solis, numerando à præcedente media nocte.

Ut eodem modo invenias horam occaſus *S*olis, adjunge ejus locum meridiano, & videbis una culminare gradus 129, ſcrup. 25 æquinoctialis. Converte deinceps globum donec locus Solis tangat horizontem in occidente, ac tum videbis meridia-

meridianum tenere gradus 244, ſcrup. 57, ita ut interea temporis pertranſierint meridianum gradus æquatoris 115, ſcrup. 52. Hos divide per 15, & reſiduum multiplica per 4, & prodibunt ut ante horæ 7, ſcrup. 43, pro tempore occaſus Solis à meridie.

Idem aliter invenire per aſcenſiones obliquas.

Differentia aſcenſionali, nempe quæ eſt inter aſcenſionem rectam & obliquam, converſa in horas & addita ad horas 6, ſi Sol ſit ab æquatore borealis; aut ſubtracta à 6 horis, ſi is ſit auſtralis, invenitur tempus inter meridiem & ortum aut occaſum Solis. In utriuſque exemplum ſumemus 30 Julii diem, & 5 Novembris.

Die 30 Julii, Sole exiſtente in 7 Leonis gradu, invenitur per 19 problema, aſcenſio ejus recta 129 graduum, 25 ſcrup. & obliqua 103 graduum, ſcrup. 33. Differentia utriuſque eſt graduum 25, ſcr. 52. faciens per antedicta horam unam, ſcr. 43, eaque adjecta ad horas 6, quia Sol eſt borealis ab æquatore, dat horas 7, ſcr. 43. pro tempore quo Sol iſta die, & ante meridiem oritur, & poſt meridiem occidit.

Die 5 Novembris invenitur Sol per 9 Problema in 13 gradu Scorpii, ejuſque aſcenſio

ascensio recta 220 graduum, 32 scrup. Ascensio obliqua grad. 199, scrup. 1, & differentia ascensionalis grad. 21, scr. 31, quæ facit horam 1, scr. 26. His deductis ab horis 6, quia Sol est ab æquinoctiali australis, manent horæ 4, scr. 34, pro tempore quo Sol die ista ante meridiem oritur, & post meridiem occidit.

XXIII. PROBLEMA.

Longitudinem dierum & noctium omni loco & tempore cognoscere.

ID satis intelligi ac comprehendi potest ex problemate antecedente. Nam si tempus à meridie ad occasum Solis horarum 7, scr. 43 duplicetur, aut adjiciatur tempori ab ortu Solis ad meridiem, inveniuntur horæ 15, scr. 26, pro longitudine diei; quæ si de 24 horis deducantur, restant horæ 8, scrup. 34, pro longitudine noctis.

ALITER.

Gradum in quo versatur Sol, ut hic 7 Leonis, adjunge horizonti ortivo, & indicem horæ 12 versus austrum: mox converte globum donec locus Solis tangat horizontem in occidente, & numera horas ab indice interea confectas à 12 meridiana,

diana, invenies que 15 & 26 scrup. pro longitudine diei: cujus residuum ad 24 horas, est longitudo noctis.

Aut locum Solis adjunge horizonti occiduo, & indicem horæ 12: conuersoque globo, donec locus Solis pulset orientem, ostendet index horas 8, scrup. 34, ut ante, pro longitudine noctis.

XXIV. PROBLEMA.

Horam ortus occasusve stellarum quolibet loco & tempore indagare.

EXempli loco, si horam ortus & occasus *Sirii* Amstelodami explorare velis, ad diem 26 Decembris: locum Solis (qui per 9 problema est in 5 gradu Capricorni) applica meridiano, indicemque horæ meridionali duodecimæ. Hinc verte globum in occasum, donec stella stringat horizontem in ortu, quo immoto ostendit index horam 7, scrup. 40, post meridiem, pro tempore quo stella ad diem istã exoritur. Revoluto porro globo donec stella in occasu horizontem tangat, ostendit index horam 4, scrup. 35, post mediam noctem, pro tempore occasus stellæ ad tempus propositum.

Ex invento tempore ortus & occasus stellæ notare licet, eam horis 8, scrup. 55,

ſupra horizontem morari, & latere per horas 15, ſcrup. 5. Nec diſſimili ratione id in omnibus aliis abſolvitur ſtellis, tam de die quum inconſpicuæ ſunt, quam de nocte.

XXV. PROBLEMA.

Ad datam latitudinem invenire ſtellas nunquam occidentes aut orientes: item quæ horizontem ſtringant non deſcendentes, aut per Zenith quotidie tranſeant.

POlorum alterutrum in ſphæra cæleſti ſupra horizontem attolle pro ratione latitudinis loci propoſiti. Converſo itaque globo, videbis circa Polum elevatum quænam ſtellæ perpetuo verſentur ſupra horizontem, quænam deſcendendo eum contingant. Circa Polum latentem, quæ converſione globi nunquam ſupra horizontem ſcandant, & quæ quaſi orientes eum duntaxat ſtringant. Circa Zenith conſpicies ſtellas per id tranſeuntes, aut ſaltem ultra citraque obambulantes, pro varietate declinationum.

XXVI.

XXVI. PROBEMA.

Intervallum temporis inter ortum occasumve duarum stellarum, aut alicujus signi, invenire, ad datam latitudinem.

VT exempli gratia scias quanto tempore *Spica Virginis* Amstelodami oriatur post oculum Tauri seu *Aldebaran*, composito globo ad elevationem Amstelodamensem, *Aldebaran* applica horizonti ortivo; & indicem horarium horæ 12: ac dein verte globum donec oriri incipiat *Spica Virginis*; quo facto, globum immotum serva & respice ad horam ab indice indicatam; is ostendet horas 11, scrup. 4, pro tempore quo post *Aldebaræ* ortum, oritur *Spica Virginis*.

Ut habeas discrimen temporis inter earum occasus: *Aldebaran* adjunge horizonti occiduo, indicemque horæ 12: tum converso globo donec etiam *Spica Virginis* tangat horizontem in occasu, ostendet index horas 6, scr. 37, quibus *Spica Virginis* serius occidit quam *Aldebaran* seu oculus Tauri.

Idem aliter invenire per ascensiones & descensiones obliquas.

Ascensionem obliquam *Aldebaræ*, quæ per 19 problema est grad. 42, scrup. 36,

ſubtrahe ab aſcenſione obliqua *Spicæ Virginis* grad. 208 ſcrup. 44, & remanent gradus 166, ſcrup. 8. Hos divide per 15, & habebis horas 11, ſcrup. 4, pro tempore inter ortum *Spicæ* & *Aldebaræ*.

Ut obtineas tempus inter earum occaſus, ſubtrahe deſcenſionem obliquam *Aldebaræ*, quæ eſt 85 gr. 16 ſcr. à deſcenſione obliqua *Spicæ Virginis*, quæ eſt grad. 184, ſcr. 28, & manebunt gradus 99, ſcr. 12, qui per 15 diviſi, faciunt horas 6, ſcr. 37 fere, atque in tantum *Spica Virginis* occidit poſt *Aldebaran*.

N O T A.

Si contingat aſcenſionis aut deſcenſionis obliquæ prioris ſtellæ gradus plures eſſe, quam ſecundæ aut ſequentis ſtellæ (quod ſemper fit cum ſectio verna inter utramque ſtellam media eſt) adde complementum majoris numeri ad 360, numero minori. Aut adjice 360 gradus, ſeu integrum circulum ad numerũ minorem, & ex ſumma ſubtrahe majorem : quod remanet, diviſione per 15, juxta problema 22, reduc ad horas, & habebis tempus quæſitum.

Exemplum.

Si cupias noſſe tempus inter ortum claræ ſtellæ in Aquila, quæ *Vultur* dicitur, & *Aldebaran*. Aſcenſio obliqua *Vulturis* eſt

per

per 19 problema, grad. 282, ſcrup. 52, *Aldebaræ* 42 grad. ſcrup. 36. Prioris ſtellæ numerus major eſt, quia inter utramque eſt principium Arietis. neque à numero poſterioris minori ſubtrahi poteſt, adde ergo complementum majoris ad 360 gradus (nempe gradus 77, ſcrup. 8) ad 42 grad. 36 ſcrup. minorem, & eſt ſumma 119 grad. 44 ſcrup. Aut adde 360 gradus, ſeu totum circulum, ad minorem grad. 42, ſcrup. 36, & prodeunt gradus 502, ſcrup. 36, ab his ſubtrahe numerum majorem grad. 282, ſcrup. 52, & remanebunt idem gradus 119, ſcrup. 44, ut ſupra. Hos denique divide per 15, & provenient horæ 7, ſcrup. 59 proxime; pro tempore quod intercedit inter ortum *Vulturis* & *Aldebaræ*.

XXVII. PROBLEMA.

Initium ac finem crepuſculorum ad omnia loca & tempora explorare.

PRincipium diei incipit ab ab aſcenſu Solis ſupra horizontem, & finis diei aut initium noctis, quando is ſub horizontem labitur. Non tamen ſtatim ab occaſu Solis tenebræ ſuccedunt & nox; & ante diē ac Solis ortum non mediocris quoque nobis affulget lux: cujus rei cauſa eſt,

 quod

quod Sol tempore matutino adhuc sub horizonte latens, radios suos projicit in aërem, & vapores obsidentes visibilem nostrum horizontem, qui exinde albedinem & claritatem aliquam efficiunt, quam diluculum vocant, aut crepusculum matutinum. Quæ claritas continuo augescens tandem se diffundit per Zenith usque in occasum. Tempus autem ex quo Sol mane aërem sic incipit illuminare, aut vesperi cū deserit, est quando 18 gradibus secundum circulum verticalem depressus est sub horizontem. Profundior si sit, tenebræ sunt per totum aërem sine ulla crepera aut dubia luce. In iis ergo locis ubi Sol æstate eam profunditatem sub horizontem nequit assequi, tenebræ vix ingruunt, neque mera fit nox, sed crepuscula sunt pernoctia. Tenendum tamen profunditatem Solis 18 graduum, non esse per omnia loca & tempora constantem, ob variam aëris temperiem & altitudinem, per quas fit, ut citius aut tardius solito crepuscula incipiant & desinant: velut legere est apud Autores hanc materiam ex professo pertractantes.

Ut cognoscamus quando mane lux ista quam diluculum aut auroram nominamus, incipiat se diffundere in aërem ad quodvis anni tempus; exempli loco inquiramus

ramus qua hora id fiat Amstelodami ad diem 5 Octobris. Polum ergo boreum in globo accommoda elevationi Poli Amstelodamensi, & locum Solis qui illo die est in 12 Libræ, adjunge meridiano, indicemque horæ 12 ad austrum: deinde converte globum in orientem, donec gradus Eclipticæ loco Solis è diametro oppositus, qui hic est 12 Arietis, in occidente sit in circulo verticali 18 gradibus elevatus supra horizontem; locus ergo Solis erit in oriente 18 gradibus infra horizontem depressus. Globo immobili manente, videbis indicem ostendere horam 4, scrup. 26 matutinam, hoc est, post mediam noctem, pro initio diluculi. Dein converte globum, donec 12 gradus Arietis in oriente ad circulum verticalem sit iterum 18 gradibus supra horizontem elevatus, & ostendet index horam 7, scrup. 34 post meridiem, pro tempore quo desinit crepusculum vespertinum.

XII. PROBLEMA.

Triplicem ortum occasumve stellarum aut signorum cum Sole reperire, juxta descriptionem veterum Poëtarum.

POëtæ veteres & rei rusticæ Scriptores, tempestates anni, ut sunt Ver,

Æstas, Autumnus, & Hyems, describuntur per tres diversos signorum ac stellarum ortus atque occasus, quos vocant *Cosmicum*, *Acronychum*, & *Heliacum*. Ortus Cosmicus aut matutinus, signi aut stellæ fit, quando simul cum Sole scandit supra horizontem. Occasus Cosmicus aut matutinus, quando signum aut stella oriente Sole ex adverso occidit.

Ortus Acronychus, qui & Chronicus & vespertinus, fit, quando stella aut signum aliquod oritur ex adverso Solis occidentis. Occasus Acronychus seu vespertinus, quando simul cum Sole signum aut stella infra horizontem descendit.

Ex quo manifestum est, signa Zodiaci & omnes ejus partes, quæ Acronyce occidunt, Cosmice oriri; & contra Cosmice occidere quæ Chronice oriuntur: juxta versiculum.

Cosmice descendit signum quod Chronice surgit,
Chronice descendit signum quod Cosmice surgit.

Quod tamen in stellis fixis longe aliter se habet. Nam stellæ quarum latitudo ab Ecliptica est borealis; & quæ Cosmice, hoc est, cum Sole oriuntur, in sphæra obliqua, cujus Polus boreus plus attollitur quam arcu maximæ declinationis *Solis* ab æquatore, non simul cum Sole occidunt Chronice, sed longe post *Solem*.

Et

Et è contrario, quæ ab Ecliptica sunt australes in tali sphæræ positione, Solem occidendo præcedunt. Ubi vero polus mundi australis in tantum elevatur supra horizontem prioris habitudinis stellarum vices permutantur.

Tempus anni quo signum aliquod Zodiaci Cosmice oritur, & Chronice occidit, exempli causa, initium Leonis, ut habeatur; quære in calendario horizontis initium Leonis, & invenies è regione diem 23 Julii, quo tempore Sol signum istud ingreditur, & cum eo Cosmice oritur, Chroniceque descendit.

Ejusdem signi ortum Chronicum & occasum Cosmicum si quæras; sume locum Eclipticæ ei oppositum (qui est principium Aquarii) ex calendario horizontali, & invenies adjunctam esse diem 20 Januarii. Quo tempore Sol ingressus Aquarii principium, facit ut initium Leonis tum Chronice oriatur & occidat Cosmice.

Idem si explorare velis in stella extra Eclipticam posita, ut exempli loco in *Arcturo* ad civitatem Amstelodamensem. Globo ad elevationem Poli 52 gr. 23. scr. composito, adjunge stellam horizonti ortivo, & vide quis Eclipticæ gradus simul hori-

horizontem contingat: invenieſque gradum virginis, cum quo ſtella ori[...] Coſmice. Tempus autem quo S[...] iſtum gradum ingreditur, habetur p[...] præcedentia, & eſt dies 22 Sept[...]bris. Gradus Eclipticæ oppoſitus, ne[...] 30 Piſcium, invenitur à Sole occupari [...] 19 Martii: qui tempus denotat qua[...] Arcturus Amſtelodami exoritur o[...] Acronycho.

Ad cognoſcendum occaſum ſtellæ [...]cronycum, appone eam horizonti o[...] duo, & reſpice quis gradus Eclipticæ [...]gat ibi horizontem, eritque 5 Capri[...]ni, quem Sol occupat die 26 Decemb[...] quo tempore ſtella iſta occidit Chro[...] gradus oppoſitus 5 Cancri, quem [...] invenitur per præcedentia obti[...] die 26 Junii, quando ſtella occidit Co[...]mice.

Ortus ſtellæ *Heliacus* (qui potius Ap[...]paritio dici queat) fit, quando ſtella q[...] antea ob nimiam Solis viciniam & d[...]tatem, erat inconſpicua, ob receſſ[...] Solis in Ecliptica emergit ex radiis [...] atque ita viſui detegitur. Hæc vero ſtel[...]rum apparitio in una citius fit, quam [...] alia pro diverſa earum magnitudi[...] Stellæ primi honoris ex communi ſe[...]tentia

entia deteguntur cum Sol 12 gradibus demersus est infra horizontem in circulo verticali; secundi ordinis, cum Sol 13 gradibus est sub horizonte; tertii cum 14; quarti cum 15, & sic porro usque ad 16, 17, 18 gradus.

Occasus Heliacus stellæ (qui verius occultatio diceretur) fit quando stella quæ ante ob distantiam suam à Sole satis adhuc erat conspicua & lucens; appropinquante Sole per motum in Ecliptica radiis ejus offuscatur, neque amplius ob splendorem aeris apparet.

Ad inveniendum ortum Heliacum alicujus stellæ, ut *Arcturi* ad latitudinem borealem grad. 52½, globo ita elevato advolve *Arcturum* horizonti ortivo, circulum verticalem Zenith affixum occiduo, & per eum inquire quis gradus Eclipticæ 12 gradibus elevetur supra horizontem (quia *Arcturus* est stella primæ magnitudinis) & invenies 11 gradum Arietis. Ei oppositus 11 gradus Libræ, 12 gradibus subter horizontem depressus, est locus Solis cum quo stella oritur Heliace. Hunc ergo quære in horizonte, & habebis appositum 4 diem Octobris, pro tempore anni quæsito.

Occasum Heliacum invenies ad locum datum,

datum, si *Arcturum* adjunxeris horizo[nti] occiduo, & per verticalem exploraveris quisnam Eclipticæ gradus 12 gradibus [e]levatus sit supra horizontem ortivum, [qui] erit 10 Geminorum. Decimus ergo gra[dus] Sagittarii, ex opposito 12 gradibus sub horizonte constitutus, est locus soli[s] cum quo stella occidit Heliace, fitque illud per præcedentia die 2 Decembris.

XXIX. *PROBLEMA.*

De Azimutho Solis & stellarum, & ut inveniantur.

QVemadmodum in globo terrestri meridiani ex uno Polo ducuntur ad alium per gradus Æquatoris; ita *circuli verticales*, Arabibus *Azimuth* dicti, ducuntur à Zenith in Nadir per gradus horizontis. Eos exhibet in globis quadrans altitudinis, ut qui una sui extremitate Zenith affixus, altera omnibus horizontis partibus potest applicari.

Azimuth solis, aut stellæ, est arcus horizontis comprehensus inter meridianum & eum circulum verticalem, qui ex Zenith per centrum solis aut stellæ extenditur usque in horizontem. Estque du-plex

plex, orientale atque occidentale. Azimuth orientale quod à meridiano in austro numeratur versus orientem usque ad meridianum in borea, per 180 grad. occidentale quod à meridiano in austro numeratur occidentẽ versus, donec perveniatur ad meridianum in septentrione, & absoluti sint similes 180 grad.

Vt per globum inveniatur Azimuth Solis aut alicujus stellæ, scire prius oportet aut horam diei, aut Solis stellæve altitudinem supra horizontem. Pro Azimutho Solis ad horam datam, ut Amstelodami die 26 Maii ad horam ante meridianam 8; globo ad elevationem Poli ejus loci constituto, adjunge locum Solis (qui est 5 gradus Geminorum) meridiano, indicemque horæ duodecimæ; ac tum converte globum in orientem, donec index ostendat horam 8 (aut per 22 problema, donec 60 Æquatoris gradus transeant meridianum) eumque firma, & circulum verticalem traduc per 5 gradum Geminorum, ac nota locum ubi incidit in horizontem, habebisque quæsitum Azimuth grad. 79, scr. 36, à meridie versus orientem.

Eodem die ut invenias vesperi hora 11 Azimuth *Vulturis* claræ stellæ in Aquila; verte

verte globum in occidentem, donec index ostendat vespertinam undecimam, & verticalem applica stellæ ad orientem, ostendet is in horizontem 83 gradus, 11 scr. à meridie versus ortum, pro Azimutho stellæ ad tempus propositum.

Ad cognoscendum Azimuth ex nota altitudine; pone exempli loco, die 20 Augusti Amstelodami altitudinem Solis supra horizontem ante meridiem fuisse observatum 20 grad. Globo ad elevationem Poli Amstelodamensem constituto, verte locum Solis ejus diei (qui per 9 problema est in 27 gradu Leonis) ad Orientem, & circulum verticalem cum eo ultro citraque, donec grad. 20 ab horizonte sursum in verticali congruat cum loco Solis, Verticalis ergo in horizonte ostendet gradus 77, scrup. 16, ab austro versus ortum, pro Azimutho Solis ad tempus propositum. Eandem operandi rationem serva in stellis fixis, hoc pacto: Pone ad eandem latitudinem stellam in corde Leonis, *Regulum* dictam, observatam esse ad occidentem in altitudine supra horizontem grad. 25. Adjunge ergo eam 25 gradui verticalis numerando sursum, & ostendet is in horizonte 79 grad. 47 scrup. à meridie in occidentem, pro

Azimutho

Azimutho stellæ competente altitudini observatæ.

XXX. PROBLEMA.

De Almucantarath, seu circulis altitudinum, & ut ista reperiantur.

Circuli altitudinum (Arabibus *Almucantarath*) sunt circuli minores, per imaginationem ex Zenith tanquam Polo aut centro descripti, paralleli cum horizonte ascendentes sursum, & secantes circulos Azimuthales undiquaque (uti paralleli in sphæra terrestri meridianos) ad angulos rectos. Hi in globo cælesti describuntur per quodlibet punctum circuli verticalis, si is Zenith affixus, extremitate inferiore volvatur per totum horizontem. Vt autem inveniatur, in quo horum circulorum Sol aut stella versetur, hoc est, quam alta sit supra horizontem; aut habenda est notitia temporis, aut Azimuth certum est assumendum.

Dato tempore, exempli causa, Amstelodami ad 1 diem Maii, mane, hora 9, ut inveniatur Almucantarath aut altitudo Solis supra horizontem; globo ad latitudinem civitatis erecto; adjunge locum Solis, qui ista die est in 11 Tauri, meridiano;

diano; & indicem horæ 12 meridianæ; ac tum converte globum ad orientem donec index ostendat horam 9 ante meridiem (aut donec 35 gradus æquatoris transierint meridianum) ac circulum verticalem impone loco Solis, in eoque numera sursum ab horizonte ad Solem usque; & invenies gradus 38, scrup. 5 pro altitudine Solis, aut circulo Almucantarath, quem Sol dato tempore attingit.

Sic etiam in stellis procede. Exempli gratia, quære altitudinem supra horizontem lucide *Lyræ* Amstelodami eodem die vesperi hora undecima. Loco Solis meridiano, indiceque horæ duodecimæ applicato, verte globum in occidentem, donec index ostendat horam undecimam vespertinam (aut transeant undecies 15, hoc est 165 gradus æquatoris per meridianum) & fac eum stare immobilem. Tum per lucidam *Lyræ* trajice circulum verticalem, & in eo ab horizonte sursum numera ad stellam usque, habebisque gradus 39, scr. 27, pro ejus altitudine ad datam horam.

Per Azimuth autem cognitum (quod per pyxidem nauticam aut aliud commodius instrumentum haberi potest) ut invenia-

inveniatur Solis aut ſtellæ Almucantarath, ſic eſt procedendum. Pone Solem die 1 Maii, obſervatum in plaga ʒuyꝺooſt, hoc eſt, in Azimutho 45 graduum, à meridie in orientem.

Globo indiceque ut ante compoſitis, & verticali ex Zenith in horizontem propendulo, impone extremitatem ejus gradui 45, à meridie in ortum, nempe Azimutho obſervato, ac tantiſper convolve globum, donec locus Solis, qui eſt 11 gradus Tauri, ſtringat verticalem: atque in hoc numera ab horizonte ſurſum: & invenies gradus 44, ſcrup. 47, pro altitudine Solis, aut circulo Almucantarath, quem iſto die in tali horizontis plaga attingit.

Pro ſtellis fixis, pone claram in Aquila obſervatam eſſe in plaga ooſt ʒuyꝺooſt, hoc eſt, gradibus $67\frac{1}{2}$ ab auſtro in orientem. Verticalem ergo in horizonte colloca totidem gradibus à meridie in ortum remotum, ſtellamque ei adjunge invenies eam elevatam eſſe ſupra horizontem in circulo verticali gradibus 26, ſcr. 3, pro ſtellæ Almucantarath.

XXXI. PROBLEMA.

Globum cæleſtem omni tempore ad ſitum cæli ipſius componere.

ABſolvitur id aut per altitudinem Solis de die, ſtellarum de nocte, aut per horam cognitam. De die per altitudinem Solis ut fiat, pone ad 1 diem Maii ante meridiem, Amſtelodami ſumptam eſſe altitudinem Solis ſupra horizontem, graduum 10. Globo per 6 problema juxta 4 mundi cardines directo, Poloque elevato ad latitudinem Amſtelodamenſem, adjunge locum Solis (qui eſt in 11 gradu Tauri) circulo verticali ad Orientem, donec elevatus ſit ſupra horizontem gradibus 10, & erit globi ſitus omni ex parte cælo analogus.

Per Azimuth Solis, pone die 7 Julii ante meridiem, Solem Amſtelodami obſervatum eſſe in plaga ooſt zuyd ooſt, hoc eſt, $67\frac{1}{2}$ grad. à meridie in Orientem. Globo ut ante compoſito, inferiorem verticalis extremitatem adjunge horizonti, ita ut diſtet à meridiano in ortum gradibus $67\frac{1}{2}$; tum locum ſolis (qui eſt 15 gradu Cancri) advolve verticali; & habebis globi ſitum eundem omni ex parte cum ſitu ipſius cæli.

Idem ut abſolvas de nocte per altitudinem

dinem ſtellarum; obſervata ſit exempli loco, altitudo *Aldebaræ* in Orientali cæli parte 25 grad. ſtellam verſus ortum adjunge verticali, donec 25 grad. elevata ſit ſupra horizontem, & conſtitutio globi eadem erit quæ cæli.

Per Azimuth ſtellarum ſic procede: pone eandem ſtellam obſervatam eſſe 60 gradibus à meridie in Orientem. Verticalem igitur 60 gradibus in horizonte removе à meridiano ortum verſus, globumque converte, donec ſtella verticali adjungatur, habebis globum ad ſitum cæli legitime diſpoſitum.

Data certa hora tam nocturna quam diurna globum ad imaginem cæli compones hoc modo: ſume exempli cauſa, diem 5 Novembris, & veſpertinam horam 9. Locum ergo ſolis (in 13 gradu Scorpii) meridiano applica, & indicem horarum horæ 12 meridianæ; tum converte globum in Occidentem, donec oſtendat index horam 9 poſt meridiem eumque ſic firmatum cernes undiquaque cum diſpoſitione cæli ſiderumque convenire.

XXXII. *PROBLEMA.*

Stellas cognoſcere beneficio globi cæleſtis.

SI aliquam ſtellarum noveris, ut exempli gratia, fulgentem in cane majore

Syrium, eamque ſupra horizontem conſpicias à meridie verſus Orientem ; globum per antecedens problema compone ad ſitum cæli beneficio Azimuthi aut altitudinis ſtellæ, eumque ſic obfirma.

Quaſcunque ergo globi ſtellas in cælo deſideras cognoſcere (ſive ſit clara in cane minore, cor Leonis ſeu *Regulus*, ſive capita Geminorum, quæ omnes eodem tempore in Orientali cæli hemiſphærio conſpectui ſe offerunt, aut aliæ) applica eas circulo verticali, ac reſpice in horizonte quodnam habeant Azimuth, & in verticali quam altitudinem ſupra horizontem idque mente reſerva. Hinc indicem in Aſtrolabio aut Quadrante (aut in locis ubi liber patet horizon) tranſverſarium Radii nautici ad inventam altitudinem erige ; converſaque facie ad tale ſtellæ Azimuth, beneficio inſtrumenti ſtellæ obviabis, eamque viſui incurrentem ab aliis facile diſcernes.

Si nullius ſtellæ notitiam habeas : globum per antecedens problema ad ſitum cæli diſpone, die horaque qua ſtellas cognoſcere deſideras. (exempli cauſa Amſtelodami, die 23 Decembris, veſperi hora 9) Quæ hora cum jam veſperi advenerit, undique circumſpice ad claras & eminen-

eminentiores ſtellas; & invenies inter alias in ipſo meridie tres lucidas in recta linea ſibi admodum vicinas, quarum orientalior paulo ſit aliis humilior. Inquire ergo quænā ſtellæ in tali ſitu in globo ſint vicinæ meridiano, & videbis eas conſtitutas eſſe in cingulo *Orionis*. Cujus rei ut certior evadas, unius ex tribus altitudinem obſerva ſupra horizontem, puta mediæ, & invenies 36 grad. proxime. Eos numera in globo in parte meridiani auſtrina, ab horizonte ſurſum, & in termino numerationis offendes mediam ſtellarum propoſitarum.

Paulo altius in cælo occurret viſus tuus duabus magnis & claris ſtellis, inter ſe multo remotioribus, quarum una orientalior eſt, altera occidentalior: quas ubi in globo quæſiveris, invenies eas occupare utrumque *Orionis* humerum.

Eodem pene ſpatio inferius à ſtellis in cingulo, duas quoque claras offendes in cælo, in eadem fere diſtantia à tribus in cingulo, & à ſe invicem, ut illæ in humeris; has in globo venatus, deprehendes orientalem eſſe in dextro genu *Orionis*, occidentalem in ſiniſtro pede fulgentem, *Rigel* dictam.

Eodem tempore in cælo fulgida cernitur

ſtella quaſi 18 gradibus à meridie in orientem remota, & fere 20 gradibus elevata ſupra horizontem. Hanc ut cognoſcat, circulum verticalem in horizonte colloca, à meridiano ad orientem per gradus 18, & in eo numera ſurſum 20 gradus fere, & obviabis maximæ ac fulgentiſſimæ ſtellarum, *Sirio*, quam proinde noſſe te neutiquam dubitabis.

Quibuſdam è præcipuis fixis ita cognitis, non difficile eſt per eas devenire in notitiam aliarum, idque tam ex figuris & formis quas inter ſe faciunt, quam ex earum inter ſe diſtantiis. Ex formis, quod aliquæ in recta diſpoſitæ ſint linea, aliæ faciant quadrangulum, nonnullæ triangulum, normam, aut aliam figuram. Ita tres clariores in *Aquila* faciunt lineam rectam, viſumque dirigunt fere in lucidam *Lyræ*. Stellæ in facie Tauri, *Hyades* dictæ, quarũ præcipua eſt *Aldebaran*, formant quaſi alveare apum, aut coronã Pontificiam. Tres majores in *Pegaſo* ſimul cum capite *Andromedæ* faciunt ingens quadrangulum. Quinque clariores in *Cygno* magnam crucem. Quatuor in *Delphino* rhombum oblongum. *Corona borea* pene totum circulum; atq; ita porro. Ex diſtantiis quas inter ſe habent, ſtellæ cognoſcunntur hoc pacto,

&o. In globo beneficio circini explora, quot gradibus distet stella ignota à nota, exempli causa, lucida *Lyræ* à *Vulture* seu clarissima in Aquila, & invenies grad. 34, scrup. 12. Transversarium ergo in Radio nautico accommoda distantiæ observatæ grad. 34, scrup. 12, indicisque extremitate adjuncta oculo, unam transversarii extremitatem dirige in stellam notam Aquilæ, alteram versus boream pro ductu lineæ rectæ quam formant tres dictæ in Aquila, & occurret visus claræ ac fulgidæ inibi stellæ, quapropter certum te facit hæc praxis, præter lineæ istius rectæ concursum, claram illam stellam esse lucidam *Lyræ*.

XXXIII. *PROBLEMA.*

Longitudines latitudinesque stellarum inquirere in globis cælestibus.

LOngitudo stellarum instar successionis signorum Zodiaci simplex est; sed latitudo juxta descriptionem capitis 5, partis 1, duplex: borealis earum quæ in hemisphærio cæli boreo hærent, australis earum quæ in austrino.

Ad inveniendum longitudinem latitudinemque stellarum in hemisphærio boreo,

reo, Polum ſeptentrionalem erige ſupra horizontem gradibus 66½; diſtabat ergo is à Zenith 23½ grad. quanta eſt maxima declinatio Eclipticæ ab Æquinoctiali. Verte exinde globum donec initium Capricorni ſit in meridiano ad auſtrum; & erit initium Cancri in meridiano ad Boream, arietis in ortu, Libræ in occaſu, Polus Eclipticæ boreus in Zenith ad meridianum, ipſaque Ecliptica coincidet cum horizonte, omneſque ſtellæ hemiſphærii ſeptentrionalis erunt ſupra horizontem. Quod ſi ergo circulum verticalem (Zenith affixum) alicui ſtellæ applices, oſtendet inferiori ſua extremitate longitudinem ejus; & ſi ſurſum ad ſtellam uſque numeres, habebis gradus latitudinis boreæ.

Exemplum I.

Globo ut ante diſpoſito, circulum verticalem impone ſtellæ in capite *Andromedæ*, & oſtendet ejus inferior extremitas in Ecliptica gradus 9, ſcr. 7 Arietis, pro longitudine ejus ſtellæ; & numerando in verticali ſurſum uſque ad ipſam ſtellam, invenies gradus 25, ſcr. 42, pro latitudine ejus boreali.

Ad inveniendum longitudinem ac latitudinem ſtellarum in hemiſphærio cæli auſtrino,

ftrino, attolle Polum auftrinum fupra horizontem gradibus $66\frac{1}{2}$, & verte globum, donec initium Cancri fit in meridiano ad Septentrionem; erit ergo principium Capricorni ad meridiem, Arietis ad Occidentem, Libræ ad Orientem, Polus Eclipticæ auftrinus in Zenith fub meridiano; & Ecliptica ipfa congruet cum horizonte, omnefque ftellæ quæ verfantur in hemifphærio cæli auftrino, fupra horizontem exftabunt.

Si ergo circulum verticalem Zenith affixum applices alicui ftellæ, oftendet infe- feriori fua extremitate in Ecliptica longitudinem ejus ftellæ, & numerando furfum, latitudinem auftralem.

Exemplum II.

Globo ut dictum conftituto, verticalem adjunge *Syrio*, clare in ore canis majoris; oftendetque inferiori fua extremitate gradus 8, fcrup. 36 Cancri, pro longitudine ftellæ: & numerando furfum ufque ad ftellam, indicabit ejus latitudinem auftrinam grad. 39, fcr. 30. Eodem modo operare in quibufvis aliis ftellis,

XXXIV. PROBLEMA.

Ex altitudine Solis invenire ejus Azimuth & horam diei quovis tempore.

ACcepta Solis altitudine, globoque ad latitudinem loci tui ut decet disposito, locum Solis adjunge meridiano, & indicem horæ 12 meridianæ. Tunc verte globum ad Orientem, si sit tempus antemeridianum, aut ad Occidentem, si pomeridianum, donec locus Solis apponatur verticali in tali gradu, numerando ab horizonte sursum, qualem per altitudinem Solis accepisti, & monstrabit index in cyclo horario, horam diei quæsitam: & ipse verticalis, Azimuth Solis in horizonte, justo tempori conveniens.

Exemplum.

Die 7 Julii mane, accepta sit Amstelodami altitudo Solis supra horizontem, gr. 22. Globo ad elevationem Poli grad. 52, scrup. 23 erecto, locum Solis (qui est eo die in 15 gradu Cancri) adjunge meridiano, indicemque horæ 12; mox volve globum in Orientem, & simul circulum verticalem huc illuc, donec locus Solis & 22 gradus verticalis ab horizonte sursum numerandus, inter se conveniant. Firmato

itaque

itaque globo duo hæc deprehendes; nimirum indicem ostendere horam 6, scrup. 28, post mediam noctem, pro tempore observationis, & verticalem gradus 99, scrup. 2, à meridie in Orientem pro Azimutho Solis.

XXXV. PROBLEMA.

Ex cognito Solis Azimutho, altitudinem ejus investigare, & horam diei.

POne exempli causa Amstelodami die 26 Maji mane, observatum esse Solem in plaga oostzuydoost, hoc est, gradibus 67½ à meridie in ortum; & hinc quære ejus altitudinem supra horizontem, & horam diei. Globo, ut ante composito, applica locum Solis (qui est in 5 Geminorum) meridiano, indicem horæ duodecimæ, & verticalem in feriori sua extremitate gradibus horizontis 22½ ab ortu in meridiem. Ac tum convolve globum in Orientem, donec locus Solis congruat cum verticali, & invenies iterum duo; nemoe in verticali pro altitudine Solis 42 gradus, 23 scrup. apud indicem horam 8, scrup. 52, pro tempore quæsito.

XXXVI. PROBLEMA.

Omni tempore per ipſum Solem invenire ejus altitudinem, Azimuth, & horam diei.

PEr 6 problema globum prius ad ſitum mundi compone, locumq; Solis in meridiano, indicem horæ duodecimæ applica. Hinc loco Solis impone gnomonem ſphæricum, aut acum cera ad angulos rectos undique cum ſuperficie globi firmatum, & converte globum in ortum, ſi ante meridiem ſit, aut in occaſum, ſi poſt (quod ex umbra meridiani facile eſt diſcernere) donec radii Solis per foramina gnomonis incidant in globum, aut acus nullam de ſe umbram in hanc aut in illam partem projiciat. Tum firmato globo, verticalem impone loco Solis, tria uno intuitu comprehendes. Index enim oſtendet in cyclo horario horam; extremitas verticalis in horizonte, Solis Azimuth; & gradus in verticali ſurſum ab horizonte numerati, altitudinem Solis ſupra horizontem.

XXXVII. PROBLEMA.

Ex nota ſtellarum altitudine invenire earum Azimuth, & horam noctis.

OBſervata ſit exempli loco die 29 Januarii veſperi Amſtelodami, ſtella in corde

corde Leonis, *Regulus* dicta, in altitudine supra horizontem graduum 30, à meridie in orientem. Globo erecto ad elevationem Poli Amstelodamensem, loco Solis (in 10 Aquarii isto die) adjuncto meridiano, indiceque horæ duodecimæ; verte globum, donec stella applicet sese 30 gradui verticalis: & ostendet inferior ejus extremitas in horizonte gradus 72, scr. 26, à meridie in ortum, & index in cyclo horam 11, scr. 21 nocturnam, pro tempore quæsito.

XXXVIII. PROBLEMA.

Ex cognito stellarum Azymutho, earum altitudinem & horam noctis invenire.

OBservata est Amstelodami, exempli gratia, die 29 Januarii vesperi, clara stella in cane minore in plaga zuyd-oost; quæritur ejus altitudo supra horizontem, & hora noctis. Globum ad elevationem Poli ejus urbis dispone, & locum Solis (in 10 Aquarii) meridiano, indicem horæ 12, verticem in horizonte 45 gradui à meridie in ortum, hoc est, plagæ zuyd-oost adjunge. Mox converte globum, donec stella tangat verticalem, numeratis ergo sursum ab horizonte verticalis gradibus, invenies stellæ altitudinem fuisse

se graduum 35, scr. 22; & explorato indicis horam nocturnam 10, scr. 30, quærebantur.

XXXIX. PROBLEMA.

Horam noctis invenire per duas stellas eodem Azimutho constitutas.

Die 26 Maji de nocte observatæ Amstelodami in eodem Azimu lucida *Lyræ*, & clara *Vulturis*; & quæ tur quæ fuerit hora noctis.

Globum, locum Solis (qui est in 5 G minorum) indicemque horarium co tue ut sæpius jam est dictum; & verte bum cum verticali hac illac, donec istæ stellæ simul verticalem stringant; ostendet index horam 1, scrup. 23, p mediam noctem.

Aut applicatis verticali stellis, vide q gradus Æquatoris mediet cælum, & i venies 263 gradus, scr. 45. Ab his sub trahe ascensionem rectam Solis, quæ ist die (per 19 problema) est 63 graduum 2 scr. & restabunt gradus 200, scrup. 4 Quibus divisis per 25, prodeunt horæ 1 scr. 23 proxime, pro tempore elapso à me ridie diei prædictæ: hoc est, hora 1, scr. 23, post mediam noctem, ut ante.

XL. PROBLEMA.

Horam noctis indagare per stellarum ortum aut occasum, aut appulsum ad meridianum, tam in meridie quam in septentrione.

PRoblematis hujus praxis admodum similis est praxi duorum præcedentium. Polo enim, loco Solis, indice, ut ante compositis, & stella quadam adjuncta horizonti ortivo aut occiduo, & meridiano ad austrum, aut ad boream, ostendet index horam noctis congruam, ad diem propositum.

Invenitur etiam hora absque indice per ascensiones Solis & stellarũ, hoc modo: Si stellam conspicias in meridie, deduc ascensionem rectam Solis ab ascensione recta stellæ, & residuum divide per 15, habebis horam quæsitam. Si stellam videas in Septentrione, ascensionem rectam Solis deduc ab ascensione recta stellæ, aut hanc ab illa, & divide gradus residuos per 15, ad horas & scrupula. Quod si jam Sol stellam præcedat, aut citius se applicet meridiano, hora inventa prodit tempus post mediam noctem: Sin vero Sol sequatur stellam, aut serius attingat meridianum, hora inventa dat tempus ante mediam noctem.

Hæc

Hæc declarabimus per ſequentia exem-
pla.

Exemplum I, quando ſtella eſt in meridie.

Die 1 Maji veſperi, obſervata eſt *Spica Virginis* in ipſo meridie, cupio hinc ſcire quænam fuerit noctis hora. Aſcenſio recta *S*olis per 19 Problema iſto die eſt gradus 38, ſcrup. 33, & *Spicæ Virginis* grad. 196, ſcr. 36: illa ergo ex hac deducta, manent gradus 158, ſcr. 3, qui per 15 diviſi, præbent horas 10, ſcr. 32, poſt meridiem, pro tempore quæſito.

Exemplum II, quando ſtella eſt in Septentrione, Sole eam præcedente.

Die 29 Julii de nocte, in ipſo ſeptentrione obſervata eſt ſtella borealior in poſterioribus rotis plauſtri majoris, *Dubbe* dicta; quæro exinde horam noctis, ſubtrahendo aſcenſionem rectam Solis, quæ illa die eſt 128 grad. ſcrup. 32, ab aſcenſione recta ſtellæ gr. 160, ſcrup. 17, (quæ quia major eſt aſcenſione recta Solis, arguit Solem ſtellam præcedere) & remanentes gradus 31, ſcr. 45, dividendo per 15: prodeuntque horæ 2, ſcrup. 7, poſt mediam noctem, pro tempore deſiderato.

III. *Quando*

III. *Quando Sol ſtellam ſequitur.*

Eadem ſtella *Dubbe*, viſa eſt in Septentrione die 20 Septembris, & cupiens ex ea cognoſcere noctis horam, deduco aſcenſionem rectam ſtellæ gr. 160, ſcrup. 17, ab aſcenſione recta Solis gr. 178, ſcrup. 2, (quæ in hoc caſu illam ſuperat, ex quo patet Solem ſtellam ſequi) & remanentes gr. 17, ſcrup. 45, divido per 15, & proveniunt hora 1, ſcrup. 11, pro tempore ante mediam noctem: iis autem abſtractis à 12, manent horæ 10, ſcrup. 49, à præcedenti meridie.

NOTA.

Si contingat initium Arietis, à quo numeratio aſcenſionum ſumit initium, incidere inter aſcenſiones rectas Solis & ſtellæ, obſervanda eſſe ea, quæ dicta ſunt ante ad exemplum, & notandum problematis 26.

XLI. PROBLEMA.

Quovis tempore invenire Solis ſtellarumque Azimuth, & altitudinem ſeu Almucantarath.

HOc problema eſt quaſi converſum 37 & 38. Nam ut per ea ex nota altitudine & Azimutho invenitur hora; ita per hoc ex cognita hora invenitur altitu-

do & Azimuth, hoc pacto: Si velis scire quanta sit Solis altitudo supra horizontem, die 1 Maii, hora 9 ante meridiem; adjunge locum Solis (qui ea die est in 11 Tauri) meridiano, indicem horæ 12, & converte globum in orientem, donec index ostendat horam 9 ante meridiem (aut si majorem desideres præcisionem, transeant meridianum per 22 problema, gradus æquinoctialis 45) cumque sic firma. Tum verticalem superimpone loco Solis, & incidet is in 60 gradum, 42 scr. horizontis, numerandum à meridie in ortum, pro Solis Azimutho; & in ipso verticali habebit locus Solis altitudinem ab horizonte sursum numeratam, gr. 38, scr. 41, quæ quærebatur. In stellis fixis eadem plane est operandi ratio.

XLII. PROBLEMA.

Quænam hora sit in aliis locis, quovis tempore inquirere.

QUoniam Sol motum suum diurnum circa terram absolvit 24 horis, patet apud illos qui sub meridiano nostro degunt in adverso terræ hemisphærio, mediam esse noctem, cum apud nos est medius dies; & contra. Item apud illos qui in medio, hoc est 90 gradibus longitudinis

à

à nobis remoti habitant in ortum, meridiem esse, cum nobis est hora sexta matutina: iis vero qui totidem gradibus æquatoris sunt occidentaliores, meridiem esse, cum nobis est hora sexta vespertina.

Ut autem sciatur quantum quilibet terræ locus pro se, à dato distet in horis & horarum scrupulis; in globo terrestri locum habitationis datum adjunge meridiano, indicemque horæ duodecimæ: dein converte globum, donec alter locus substet meridiano, & ostendet index distantiam horariam inter utrumque locum quæsitam. Aut per 3 problema inquire differentiam longitudinis, & inventos gradus divide per 15, ita ostendet quotiens differentiam temporis ut ante: locus propositus sit à tuo loco orientalis, ibi *Sol* tanto citius attingit meridianum; sin occidentalis, tanto tardius.

Pro singulis horis loci tui, ut habeas tempus alterius, exempli causa, si velis scire quota sit hora in civitate Bantam insulæ Javæ in India orientali, cum Amstelodami est 2 pomeridiana; Amstelodamum appone meridiano, & indicem horæ duodecimæ, ac verte globum donec Bantam meridianum attingat, ostendetque index horam 9, scrup. 12 post meridiem, pro

tempore quod isto momento à meridie effluxit in Bantam.

Si ad idem momentum scire desideres quænam hora sit Limæ in Peruana regione, indice ut ante composito, advolve Limam meridiano, & ostendet is horam 7, scrup. 56 à media nocte, qualis isto tempore est in civitate proposita.

XLIII. PROBLEMA.

Horam nostri loci reperire Sole aut stellis in aliis regionibus orientibus, occidentibus, aut ad certam supra horizontem altitudinem elevatis.

INquire per problema 22 & 24, qua hora Sol, stella, aut aliud signum cæleste, scandat supra horizontem, aut infra eum descendat, in loco proposito. Tum per antecedens problema quære discrimen temporis inter locum dictum & tuam habitationem: quæ si ad ortum sita est, adde discrimen temporis horæ inventæ, si ad occasum, subtrahe ex ea, & habebis horam loci tui qua in alio Sol aut stella ascendit supra horizontem, aut infra eum descendit.

Ut habeas horam loci tui, quando Sol aut stella in alio certam habet altitudinem supra horizontem; quære per 24 problema

quænam

quænam hora fit in loco dato, quando Sol aut ftella talem obtinet altitudinem: eoque peracto, & per antecedens problema inventa differentia temporis inter duo ifta loca, cætera abfolve ut ante: & defiderio tuo fatisfacies.

XLIV. PROBLEMA.

Horas diei Italicas invenire per Solem.

IN his regionibus, Gallia, & alibi, intra tempus νυχθημερὸν numerantur bis 12 horæ, incipiendo à meridie, ac definendo in meridie diei fequentis.

In Italia (ut & olim Athenis) in die naturali numerantur 24 horæ, incipiendo femper ab occafu Solis (five æftate cum dies longiores funt, five hyeme cum breviores) per 1, 2, 3, &c. ac definendo in occafu Solis diei fequentis, & hora 24.

Horæ iftæ inveniuntur de die in globo per Solem triplici via, 1 per altitudinem cognitam, 2 per obfervatum Azimuth, 3 per radios Solis.

1 Per altitudinem Solis; fuppone exempli caufa inquirendam tibi effe horam Italico modo numeratam, Amftelodami, ad diem 30 Julii poft meridiem, cum Sol 30 gradibus elevatus eft fupra horizontem. Globo erecto ad latitudinem civitatis Amftelodamenfis; adjunge locum Solis

ejus diei, qui est in 7 Leonis, horizonti occiduo, & indicem horæ duodecimæ versus austrum. Dein converte porro globum donec locus Solis in occidente obtineat 30 gradum verticalis ab horizonte sursum numeratum; & ostendet index in cyclo horario, ab hora 12 austrina initio numerandi facto, horas 20, scrup. 35, pro tempore diei in horis Italicis.

II Per Azimuth Solis: applicato occidenti loco Solis, indiceque horæ meridianæ duodecimæ, verticalem in observata constitue Azimutho ad occidentem aut orientem; à meridiano, prout observatio indicat; & converte globum donec locus Solis subsit verticali, & ostendet index in cyclo horario, horam diei Italicam, numerandam à duodecima meridiana.

III Per radios Solis: loco Solis occidenti advoluto ad diem observationis; indiceque applicato horæ 12; verte globum donec gradus loci Solis supra horizontem ascendat; in oriente aut in occidente: ibi colloca gnomonem sphæricum aut acum modico ceræ firmatum, eumque obverte Soli, donec nullam de se projiciat umbram in alterutrum latus, & indicabit index horam quæsitam, numerandam à 12 meridiana ut ante.

XLV.

XLV. PROBLEMA.

Easdem horas Italicas de nocte investigare per stellas.

Illud duplici via absolvitur, nempe aut per altitudinem stellarum, aut per earum Azimuth.

I Per altitudinem: globo ad elevationem Poli composito, locoq; Solis occidua horizonti, indice vero horæ 12 meridianæ applicato; converte globum donec stella proposita in ea cæli plaga tali gradui verticalis adhæreat qualem observasti; & ostendet index horam quæsitam numerandam à 12 meridiana.

II Per Azimuth: globo, loco Solis, indice, ut ante constitutis, & apposito verticali ad Azimuth observatum, verte globum donec stella subsit verticali, & ostendet index in cyclo horario, horam Italicam quæsitam, numerandam ab hora meridiana duodecima.

XLVI. PROBLEMA.

Quovis tempore horas ab ortu Solis numeratas invenire.

Noribergæ & in aliis Germaniæ locis numerantur horæ ut olim apud Chaldæos & Babylonios, ab ortu Solis, per

per 1, 2, 3, donec poſtero die Sol iterum oriatur ad horam 24. Inter harum inventionem & Italicarum illud ſaltem eſt diſcriminis, quod pro applicando locum Solis horizonti occiduo, eundem in hoc caſu adjungamus horizonti ortivo: tum omnibus modis eadem utimur praxi tam in Sole quam in ſtellis; qua uſi ſumus in problemate antecedente.

XLVII. PROBLEMA.

Horas inæquales, quæ Planetarum dicuntur, tam diei quam noctis inveſtigare.

ALius olim horarum uſus fuit apud Judæos, Græcos & veteres Romanos, quam hodie eſt apud nos.

Horæ noſtræ tam diurnæ quam nocturnæ per totum annum æqualis ſemper ſunt magnitudinis, nempe 24 partes diei naturalis numeratæ à meridie in meridiem: ſed eorum horæ erant perpetuo inæquales. Dividebant enim diem ab ortu Solis in occaſum, qualiſcumque foret magnitudinis, in horas 12; ut & noctem, à Solis occaſu ad ortum. Quoniam vero talis dies in omnibus regionibus ab æquatore recedentibus verſus mundi polos, tam ad præcedentem quam ſequentem diem inæqualis ſemper eſt; etiam horæ iſtæ ſunt per-

perpetuæ inæqualitatis pro ratione discriminis quod intercedit inter ipſos dies. Talium horarum fit mentio in antiquis hiſtoriis, & ſacris literis apud Matthæum cap. 20, & Johannem cap. 11, & quibuſdam aliis locis.

Ad inveniendum quantitatem horæ inæqualis omnibus diebus ac noctibus, anni; locum Solis ejus diei quo id cupis inveſtigare, adjunge horizonti ortivo, ac reſpice quis gradus æquatoris ſimul ſtringat horizontem (hoc eſt, quanta ſit Solis aſcenſio obliqua) eumque mente reſerva: hinc locum Solis advolve meridiano & nota gradum Eclipticæ orientem; diſcrimen graduum inter duo iſta æquatoris puncta, divide per 6 (quia ab ortu Solis ad meridiem ſex præciſe horæ inæquales abſolvuntur) & oſtendet quotiens quot gradus æquatoris ſumendi ſint, aut per meridianum volvendi, pro qualibet hora diei inæquali.

Exemplum.

Die 30 Julii cupio venari quantitatem horæ inæqualis in civitate Amſtelodamenſi. Globo ergo ad latitudinem loci diſpoſito, adjungo locum Solis ejus diei, qui

qui est in 7 grad. Leonis, horizonti ortiv
& invenio coascendentes gradus æqu
toris 103, scrup. 33. Post applico loc
Solis meridiano, & video oriri grad
æquatoris 219, scrup. 25; atque ab or
Solis ad appulsum ejus ad meridian
ascendisse supra horizontem aut (quo
idem est) pertransiisse meridianum gr
dus æquatoris 115, scrup. 22. His di
sis per 9, prodeunt gradus 19, & fere
scr. æquatoris, pro mensura horæ in
qualis, quæ æqualem excedit gradibu
scrp. 19 fere, hoc est, scrupulis horæ
qualis 17 & paulo plus: in quantum ho
ra inæqualis isto die major est æquali.

Quantum hora inæqualis de die supe
æqualem, tantum de nocte æquali mino
est: ac proinde si 17 scrupula detrah
tur horæ æquali, restant scrup. 43 hora
qualis, pro quantitate horæ inæqualis no
cturnæ ad tempus propositum.

Horam diei inæqualem ut invenias pe
datum Azimuth, aut per notam altitudi-
nem solis supra horizontem, adjunge lo-
cum Solis supra horizontem circulo ver-
ticali, in Azimutho aut altitudine de cæ-
lo observata. Globo ita firmato, si ante
meridiem sit, vide quot gradus æquato-
ri

is intercedant inter ascensionem obliquam Solis (jam ante inventam) & punctum æquatoris quod tum stringit horizontem in ortu; aut si sit post meridiem, quot sint æquatoris gradus inter descensionem Solis obliquam & punctum æquatoris occidens. Eos divide per tot gradus quot continet quælibet hora diei inæqualis, & ostendet quotiens horam inæqualem quam quærebas.

Exemplum.

Prædicto die 30 Julii pono Amstelodami ante meridiem observatam esse Solis altitudinem graduum 40, & quærendam ex ea horam inæqualem.

Polo globi elevato pro latitudine Amstelodamensi grad. 52, scrup. 23, adjungo locum Solis (in 7 Leonis) horizonti ortivo, & invenio cum eo ascendentes gradus æquatoris 103, scrup. 33. Mox converto globum, donec locus Solis attingat 40 gradum verticalis, eumque obfirmo, & quærendo gradum æquatoris orientem, invenio 171 grad. scr. 51; ita ut antecedens æquatoris punctum, quod ostendebat ascensionem Solis obliquam, supra horizontem ascenderit gradibus æqua-

æquatoris 68, ſcrup. 18; & quia per præ-
cedens exemplum iſto die inventa eſt quæ-
libet hora diei inæqualis continere gra-
dus æquatoris 19, ſcrup. 19, numeran-
do in æquatore ab horizonte ſurſum, in-
quiro quoties totidem gradus prius æ-
quatoris punctum ſupra horizontem a-
ſcenderit, invenioque ter illud 19 gr.
ſcrup. 19 permeaſſe, & ſupereſſe adhuc
gradus 10, ſcr. 27, quos per regulam re-
duco ad minuta horæ inæqualis, hoc
pacto: grad. 19, ſcr. 19 æquatoris, fici-
unt unam horam inæqualem; quantum
grad. 10, ſcr. 27? prodeunt ſcrup. 32
ut fuerit tum temporis hora inæqualis 3,
ſcrup. 32.

Eadem operandi ratione utimur cum
hora inæqualis invenienda eſt per Azim.
aut radios Solis, quod ex iis quæ pro in-
veniendis horis æqualibus problemati
35 & 36 tradidimus, ſatis poteſt in-
telligi.

Aliter per numeros.

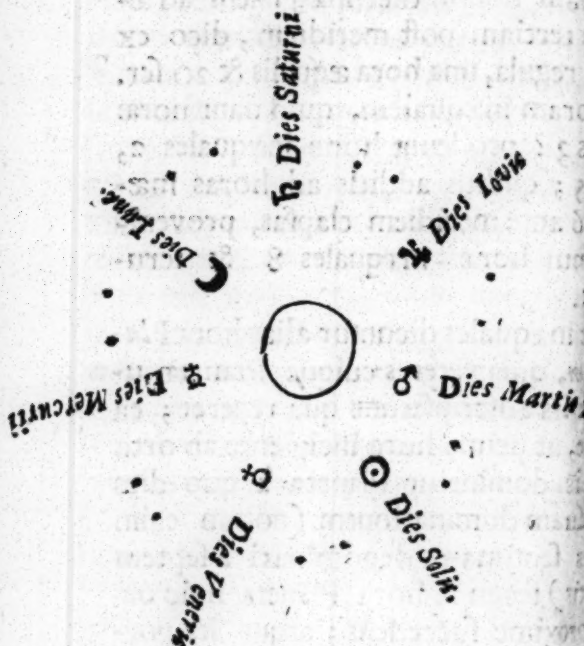
Exempli cauſa, die 7 Julii cupio ſcire
quænam ſit hora inæqualis, ad horam
æqualem tertiam à meridie. Per 23 pro-
blema dies artificialis tum temporis eſt
horarum

rarum æqualium 16; quibus divisis per
, prodit hora una æqualis, & scrup.
, pro magnitudine horæ inæqualis. Vt
go sciam horam diei inæqualem ad æ-
alem tertiam post meridiem, dico ex
lgari regula, una hora æqualis & 20 scr.
nt horam inæqualem, quid dant horæ
uales 3? prodeunt horæ inæquales 2,
p. 15; quibus additis ad horas inæ-
ales 6 ante meridiem elapsas, proveni-
t simul horæ inæquales 8 & scru-
la 15.

oræ inæquales dicuntur alias horæ *Pla-
arum*, quia veteres cuique Planetæ u-
n ex iis adscripserunt qua regeret; ea
ione, ut prima hora incipiente ab ortu
lis, is dominetur Planeta à quo dies
bet suam dominationem (notum enim
dies septimanæ denominari à septem
netis) secunda hora Planeta huic or-
ne proxime succedens; atque ita por-
, adeo ut si quando dominationem Pla-
tæ ad quamlibet diei ac noctis horam
re desideras, inspiciendum tantum ha-
s sequentem eorum ordinem; & aba-
m rotundum appositum.

ħ Saturnus

♄ Saturnus. ♃ Jupiter. ♂ Mars. ☉ Sol
♀ Venus. ☿ Mercurius. ☾ Luna.



Vt ergo ſcias quiſnam Planeta ad d- tam horam dominetur; quære in ab diem ſeptimanæ, cui appoſitus eſt Plan regens hora diei prima: ab eo ad dext numera in orbem, quo qualibet hor

um promovendo locum, & deduceris
per horam notam ad planetam iſtius
horæ regimini deſtinatum.

Exemplum.

Scire deſidero, quiſnam Planeta regat
hora 10 diei Martis: incipio ergo cum 1
à marte cujus illo die imperſum eſt in horam
primam, cum 2 tranſeo ad Solem,
cum 3 ad Venerem, ac deſino cum 10 in
Mercurio qui eſt Planetaregens horam
10 diei Martis. Item, ſcire expeto, quis
Planeta regat horam 5 nocturnam diei
Lunæ, hoc eſt, horam 17 à præcedente exortu
Solis. Incipiens ergo horam primam
à Luna & numerans circumcirca in 17,
deſino in Jove, quem dico eſſe dominum
ac rectorem horæ 5 nocturnæ diei Lunæ.
In aliis horis idem eſt proceſſus.

XLVIII. PROBLEMA.

Cujus loci in Sphæra terræ vertici Sol incumbat ad datum tempus, invenire.

PRo exemplo inquiremus cuinam loco
terræ Sol verſetur in Zenith die 21
Maii, cum Amſtelodami eſt hora matutina
6½, ſeu 5½ ante meridiem. Amſtelodamum
loca ſub meridiano, & indicem applica
horæ 12, globumque verte in occidentem
(quia ante meridiem cum ſit, Sol eſt ab
Amſte-

Amstelodamo orientalis) donec inde pertranseat horas $5\frac{1}{2}$; tum firma globum & numera declinationem Solis ejus di (quæ per 10 problema est quasi 21 grad borealis) in meridiano ab æquatore a boream; & signum ibi imprime globo ter restri, quod incidit in latitudinem bo realem graduum 21, & in longitudine d stabat ab Amstelodamo gradus $82\frac{1}{2}$, no longe ab urbe Indiæ orientalis *Suratt* qui locus est cujus vertici Sol ad datum tempus directe incumbit.

XLIX. *PROBLEMA.*

Quo terræ loco Sol oriendo, aut occidendo, nocte, dieque, attingat horizontem, explorare.

QUære primum per problema antece dens in cujus loci terræ Zenith ad datum tempus, seu diurnum, seu no cturnum versetur Sol; quo invento (ex empli causa, assumpto loco *Surattæ* vicino sub latitudine borea grad. 21, & tempo re ante dicto) applica locum meridiano, & Polum boreum attolle pro latitudine ejus data; eritque locus undique ab ho rizonte quam poterit maxime remotus sub Zenith. Hoc peracto, omnes regiones per quas transit horizon, Solem quoque in

in horizonte habent; & qui habitant ad orientem à meridiano, vident eum ad occidentem sub horizontem descendere, qui ad occidentem, eundem ad orientem supra horizontem extolli. Qui degunt sub meridiano in Septentrione, *S*olem humillimum habent ad horizontem, & jam jam denuo assurgentem; at qui in meridie subsunt meridiano, habent eum supra horizontem altissimum, & jam jam rursus descensurum. Omnes ergo regiones supra horizontem extantes, *S*olem quoque supra eum habent conspicuum; & contra quæcunque sub horizonte versantur, Solem sub horizonte inconspicuum habent, & sunt in tenebris noctis.

Si globum ita constitutum vertas, videbis regiones omnes circa Polum Arcticum inclusas circulo intervallo elevationis Poli 21 graduum descripto, non posse descendere sub horizontem, ac per consequens, *S*ole inibi assidue supra horizontem morante, diem habere continuam. Et contra, regiones circa Polum Antarcticum tali circulo inclusas, non scandere supra horizontem, ac propterea *S*ole perpetuo latente, habere continuam noctem.

L. PROBLEMA.

Quibus locis Terræ Sol tangat horizontem oriens aut occidens, omni tempore per radios Solis invenire.

QVia horizon ligneus ob latitudinem quam habet, impediret radios Solis ad hoc problema necessarios, exime globum terrestrem, & ex filo Zenith loci tui affixo liberum suspende. Hinc duobus insuper filis meridiano alligatis apud Polum boreum & austrinum, globum ita dirige, ut meridianus verum situm septentrionis respiciat & austri; & locum habitationis tuæ meridiano subjunge: axis globi sic dispositi, parallelus erit cum axe mundi, & omnes ejus regiones respondebunt regionibus terræ. His peractis irradiet Sol globum, & cernes non sine delectatione sequentia hæc tanquam in ipsa veritate. I. Quo pacto fictitius terræ globus non aliter quam verus, uno hemisphærio illustretur, altero versetur in umbra & quasi tenebris. II. Omnibus regionibus in parte illustrata sitis, eo tempore esse diem, aliis in umbrosa locatis, esse noctem. III. Si in medio hemisphærii illustrati acus modico cera perpendiculariter superficiei globi affigatur, ita ut nullam projiciat umbram

in hanc aut illam partem, ſed tota à *S*ole illuſtretur; *S*olem iſti loco directe eſſe in Zenith ſupra verticem incolarum. IV. *S*i linea in globo ducatur ab uno Polorum ad alterum per mediam partem illuſtratam, omnibus locis ſub eo circulo ſitis eſſe meridiem. Iis quoque quæ ad orientem ſita ſunt, tempus eſſe pomeridianum, quoniam *S*olem habent occidentalem; quæ vero ad occidentem, tempus eſſe ante meridianum, quia ſolem habent adhuc orientalem. V. Locorum omnium quæ in confinio lucis & umbræ verſantur, incolas, *S*olem ſpectare in horizonte; & eos quidem qui à circulo per medium hemiſphærii illuſtrati ducto orientales ſunt, videre occidentem; alios qui ab eodem circulo diſtant in occaſum, ſolem cernere orientem. VI. *S*i lux ſolis comprehendat aut excedat alterutrum Polorum, (quod fit circa Polum Arcticum ſole perambulante ſigna Zodiaci borealia, circa Antarcticum eodem conficiente ſigna auſtralia) loca comprehenſa circulo intervallo exceſſus lucis ſolaris ſupra Polum deſcripto, ſolem eo tempore habere non occidentem, ſed diem continuam. Et contra loca comprehenſa circulo deſcripto intervallo diſtantiæ

lucis ſolaris à Polo oppoſito, ſolem n
cernere, orientem, ſed habere con
nuam noctem. VII. Si globum pende
ſinas immobilem, & modicum exſpec
videbis paulatim in occidente quibus l
cis magis magiſque dieſcat; & con
in oriente, quibus in locis magis ac m
ingruat umbra aut nox.

LI. PROBLEMA.

Quot locis diverſis, tam in eadem, q diſcrepante longitudine, Sol eode tempore ſit æque altus ſupra horizontem, invenire.

LOcum oblatum cui Sol verſatu Zenith, per 48 problema adj
meridiano, exempli cauſa *Surattam* I
ſub latitudine borea 21 graduum: c
annecte circulum verticalem. Hunc e
ſi per horizontem convertas, loca o
iiſdem ejus gradibus ſubjecta, So
habent in eadem altitudine ſupra ho
rizontem, quia pariter à ſuo Zenith
dent remotum. Exempli gratia, quæ
ſunt ſub eo circulo quem octuageſim
Verticalis gradus circumvolutione ſ
deſcribit, Solem eo tempore ſimul obſ
vant 80 gradus elevatum ſupra horizo
tem. Quæ vero ſub circulo à ſeptuage
mo gradu Verticalis deſcripto verſ
tur

tur, ſolem ſimul altum vident gradibus
30. Atque ita porro de gradu in gradum,
ſi minores Verticalis particulas.

Quoniam ergo loca omnia tam paris quam diverſæ longitudinis, ſub circulo (ſeu magno ſeu parvo) ex loco cui ſol eſt in Zenith tanquam centro deſcripto ſita, ſolem eodem tempore ſupra horizontem obſervant æque altum; notum eſt, in omnibus latitudinibus (1, 10, 20, 30, plurium aut pauciorum graduum) æqualiter à *Suratta* borealibus auſtralibuſve, ſolem meridianum iſthac die eſſe æque altum, ut in latitudine 20 & 22 graduum; item in latitudine graduum 15 & 27; 5 & 37, immon & grad. 10 meridionali, & 52 boreali; hoc ſolum diſcrimine, quod loca auſtraliora obſervent ſolem à Zenith ad ſeptentrionem poſitum, borealiora vero ad auſtrum.

Quod autem ſol appareat æqualiter elevatus ſupra horizontem in diverſis latitudinibus, quæ aut alterne aut ſimul utrinque ab æquatore ſunt ſeptentrionales meridionaleſve; non in meridie tantum fit cum ſol eſt ſub meridiano, ſed & aliis quibuſlibet diei horis.

Exemplum.

Si noſſe deſideres, ſub qua latitudine,

ad eandem longitudinem, Sol die 9 Junii hora 9 matutina, hoc est, tribus horis ante meridiem, Sol talem habeat altitudinem, qualem observatur habere Amstelodami: adjunge eam urbem meridiano, indicemque horæ 12, & converte globum in occasum, donec index ostendat horam 3, (aut pro horis 3, volve per meridianum gradus Æquatoris 45) ac numera declinationem Solis ejus diei quæ est graduum, supputa in meridiano ab Æquinoctiali versus boream, & termino numerationis imprime notam, quæ erit loco Solis; dein revolve globum donec Amstelodamum iterum substet meridiano, eumque obfirma.

His peractis applica inferiorem verticalis extremitatem ipsi puncto Orientis in horizonte, & superiorem extremitatem in meridiano tantisper deprime, donec margo ejus gradibus notatus interferet notam ante dictam seu Solem; & ostendet extremitas verticalis superior in meridiano gradus 30, scrup. 58, ab Æquatore ad boream. Quoniam vero latitudo Amstelodamensis borea est grad. 52, scr. 23, prædictus locus in meridiano distat à Zenith Amstelodamensi gradibus 21, scr. 25. Totidem ergo gradus iterum à verticali

cali in meridiano numera ad austrum, & incidet terminus numerationis in latitudinis gradus 9, scr. 33, pro loco cui Sol eo tempore parem habet altitudinem supra horizontem, cum Amstelodamensi?

Potest idem aliter inveniri, hoc pacto. Circini cujusdam pedem unum impone notæ, alterum civitati Amstelodamensi versus boream; eumque post converte ad austrum sub meridiano; ac respice quem latitudinis graduum in globo ibi contingat, invenies grad. 9, scr. 33, ut ante. Bina ergo ista loca, tanquam duo Zenith seu puncta verticalia, æqualiter distant à nota prædicta quæ refert solem; ac per consequens sol duobus iis locis parem habet altitudinem supra horizontem.

Quoniam autem circulus verticalis, ex oriente per solem, uti dictum est, traductus, ab illo ut proxime perpendiculariter (uti meridianus ex Polo in Æquatorem) incidit in meridianum; patet hinc, non duo tantum loca prædicta eo tempore solem habere in eadem propinquitate ad suum Zenith; sed & omnia alia, quæ sub eodem meridiano, utrinque à circulo verticali plus minusve removentur. Verticali enim ad hunc modum latitudini grad. 30. scrup. 58 applicato, loca uno

gradu ab eo borialiora aut australiora, hoc est, quæ latitudinem habent 31 grad. 58 scrup. & 29 grad. 58 scrup. solem suo Zenith æque observant vicinum. Neque aliter agitur cum locis, quæ ad 10 gradus à verticali recedunt ad septentrionem aut meridiem, ut quæ latitudinem habent grad. 40, scrup. 58, & grad. 20, scrup. 58. Eademque ratio est eorum locorum, quæ ad 40 gradus in austrum aut boream recedunt, sub latitudine scilicet 9 grad. 2 scrup. australi, & grad. 70, scr. 58 boreali. Hæc enim solem sub eadem distantia à Zenith intuentur, & per consequens æqualiter elevatum supra horizontem.

Hinc datur animadvertere, quam gravi premantur errore, qui omnibus diei horis elevationem Poli invenire se posse sperant per altitudinem solis supra horizontem. Etiamsi insuper constet, horam diei inventu impossibilem esse, nisi prius certo constiterit de Poli loci elevatione.

LII. PROBLEMA.

Planetas in globo cælesti collocare, & per id cognoscere.

QVamvis Planetæ juxta doctrinam capitis 5, libri 1, in globis exprimi ac depin-

depingi nequeunt ad tempus ſat diuturnum, uti fixæ, ob rationes ibi datas; notari tamen in iis poſſunt ad certum momentum, aut tempus præciſe determinatum. Quod ut fiat, ſciendum prius in quo cæli loco quilibet eorum tali tempore verſetur, & quo modo id inveniatur. Ut autem rectius illud explicemus, utemur hic iſtiuſmodi exemplo. Pone Planetas omnes in globo locandos eſſe, prout ſe habuerunt in cælo, Amſtelodami anno 1634, Januarii die 8, veſperi hora 10. Inſpice Ephemerides aliquas, puta eas quæ à M. *Davide Origano* editæ ſunt ad longitudinem civitatis Francofurtenſis ad Oderam, ac nota quam habeant Planetæ longitudinem ac latitudinem ad meridiem diei propoſitæ, & invenies illas hujus diſpoſitionis.

	Longitudo.			*Latitudo.*		
Solis	18.	24.	♑	0.	0	
Lunæ	12.	10.	♉	3.	12	S.
Saturni	17.	4.	♐	1.	46	S.
Jovis	22.	34.	♊	1.	2	M.
Martis	27.	37.	♍	2.	38	S.
Veneris	19.	12.	♐	1.	14	S.
Mercurii	2.	33.	♒	0.	6	S.

Sequen-

Sequentis vero diei 9 meridie, hujus

	Longitudo.			Latitudo	
Solis	19.	25.	♑	0.	0
Lunæ	24.	55.	♉	3.	58
Saturni	17.	11.	♐	1.	46
Jovis	22.	28.	♊	1.	1
Martis	27.	52.	♍	2.	40
Veneris	20.	27.	♐	1.	11
Mercurii	2.	42.	♒	0.	21

Quoniam vero civitas Amſtelodam-ſis 10 circiter gradibus occidentalior Francofurto, ad cujus longitudinem E-phemerides ſupputatæ ſunt, notum eſt 42 problema, ſi quando Amſtelodami hora veſpertina 10, tum Francofurti horam 10, ſcrup. 40. Si ergo quæra quænam fuerit Planetarum diſpoſitio cælo ad longitudinem Francofurten dicta die 8 Januarii, hora veſpertin 10 ſcru. 40, habebimus quoque eorum poſitionem Amſtelodami ad horam 10 præciſe. Experiemur id in Luna, ut ſi quam typus in aliis, hoc pacto. Meridie 8 Januarii occupat Luna Francofurti longitudine grad. 12, ſcrup. 10 Tauri; ſe-quentis autem diei meridie grad. 24, ſcrup. 55, ejuſdem ſigni. Differentia eſt 12 grad. 45 ſcrup. quos Luna ſpatio 24 horarum

in

in longitudine percurrit. Dic ergo juxta regulam vulgarem, 24 horis promovetur Luna grad. 12, ſcrup. 45, quot gradibus intra horas 10, ſcrup. 40? invenies grad. 5, ſcrup. 40. Eos adde longitudini Lunæ ad diem 8 Januarii, & acquires grad. 17, ſcrup. 50 Tauri, pro longitudine Lunæ ad tempus propoſitum. Latitudo Lunæ ad diem 8 Januarii eſt 3 grad. 12 ſcrup. ad diem 9 ſequentem grad. 3, ſcrup. 58, utraque borealis ab Ecliptica. Differentia eſt ſcrup. 46. Dic ergo rurſus, 24 horis augetur Lunæ latitudo ſcrup. 46, quantum augebitur horis 10, ſcrup. 40? prodibunt ſcrup. 20, quibus additis ad gr. 3, ſcr. 12, (quoniam eſt latitudo creſcens) veniunt grad. 3, ſcr. 32, pro latitudine Lunæ boreæ ad tempus datum. Eundem operandi modum ſequere in omnibus aliis Planetis, & invenies prædicta die 8 Januarii Amſtelodami veſperi hora 10 talem fuiſſe ipſorum in cælo ſitum ac conſtitutionem.

	Longitudo.			*Latitudo.*		
Solis	18.	51.	♑	0.	0	
Lunæ	17.	50.	♉	3.	32	*S.*
Saturni	17.	7.	♐	1.	46	*S.*
Jovis	22.	32.	♊	1.	2	M.
Martis	27.	43.	♏	2.	39.	*S.*

Vene-

Veneris	19.	45.	♐	1.	13	S.
Mercurii	7.	37.	♒	0.	12.	S.

Ut ergo hæc ipsorum loca in globum transferas, ita cum per 33 problema colloca, ut Ecliptica conveniat cum horizonte, ejusque Polus boreus cum Zenith; & verticali Zenith affixo globum firma: Planetasque quorum latitudo est borealis, ad datum tempus hoc modo in globo designa. Inferiorē verticalis extremitatem adjunge longitudini, exempli causa, Lunæ in grad. 17, scrup. 50 Tauri, ac numera in verticali sursum grad. 3, scrup. 32 pro latitudine boreali, juxta tabulam, atque ibi notam imprime globo cælesti: ea inter fixas eundem locum referet, quem tunc occupavit Luna. Pro loco Saturni adjunge extremitatem verticalis grad. 17, scrup. 7 Sagittarii, ac numera sursum grad. 1, scrup. 46 pro latitudine boreali, ac similiter imprime globo notam quæ inter stellas fixas referet locum Saturni, ad tempus propositum. Simili modo age in Marte, Venere & Mercurio. Jovem vero qui latitudinem habet australem, ut in globo colloces, verte eum ita ut Polus Eclipticæ austrinus conveniat cum Zenith; tum verticalem ex Zenith demissum adjunge Eclipticæ in grad.

grad. 22, ſcrup. 32 Geminorum, & in illo ſurſum numera grad. 1, ſcrup. 2, & impreſſa nota habebis verum locum Jovis. Ad extremum notam quoque imprime gradui 18, ſcr. 51 Capricorni pro loco Solis in Ecliptica, atque eo peracto globum denuo converte, & ad ſitum cæli pro data hora compone per problema 31, & ſic erunt omnes Planetæ in globo inter ſtellas fixas plane ut in ipſo cælo. Eadem operandi ratione uti licet ad datum quodvis tempus, ac facile per 32 problema in eorum cognitionem pervenire.

LIII. *PROBLEMA.*

Duodecim cæli domos erigere beneficio globi cæleſtis.

ASTROLOGI qui de viribus & influentiis corporum cæleſtium in hæc inferiora agunt, & futura inde ſe prædicere poſſe exiſtimant, totum cælum dividunt in duodecim partes, quas *Domos* vocant. Hæc diviſio fit per ſex circulos maximos tranſeuntes per duo puncta oppoſita tanquam Polos, communes nempe horizontis & meridiani interſectiones verſus boream & auſtrum; præcipui ex illis ſunt meridianus & horizon, qui cælum ſemper dividunt in 4 partes æquales; cæteri qua-

quatuor, sic indicantur per circulum positionis. Bini quadrantes æquinoctialis supra horizontem existentes dividuntur in tres partes æquales, & circulus positionis (cujus extremitates Poli affixi sunt duabus intersectionibus horizontis & meridiani) ab utraque meridiani parte attollitur ad puncta illius divisionis, atque hac ratione quilibet illorum cæli quadrantum dividitur in tres partes, inter horizontem & meridianum, quæ simul constituunt sex domos supra horizontem existentes: partes vero ex adverso illis oppositæ sub horizonte efficiũt 6 residuas. Per hos circulos dividitur Æquinoctialis in 12 partes æquales, Ecliptica in totidem partes inæquales. Inæqualiũ autem partium major habetur ratio, ac notantur seorsim, ut termini & notæ initiorum istorum domiciliorum. Ordo & numeratio domorum initium capit ab oriente infra horizontem deorsum tendendo, ita ut 6 priores perpetuo sint sub horizonte, & 6 reliquæ supra eum. Præcipuæ & quarum major est consideratio sunt quatuor. Prima, quæ dicitur *Horoscopus*, seu *signum ascendens*, initium capit ab horizonte versus orientem. Quarta, à meridiano sub horizonte in imo cæli. *Septima*, ab horizonte versus occidentem, &

supra

ſupra eum extat. Decima, à meridiano, in ſummo ſeu medio cæli. Nam ſi quando corpora cæleſtia ad illas ſe applicant, majorem oſtendunt vim ſuam & efficaciam. Duodecim hæc domicilia plerumque repræſentantur per figuram planam duodecim triangulorum, ut hic videre eſt.

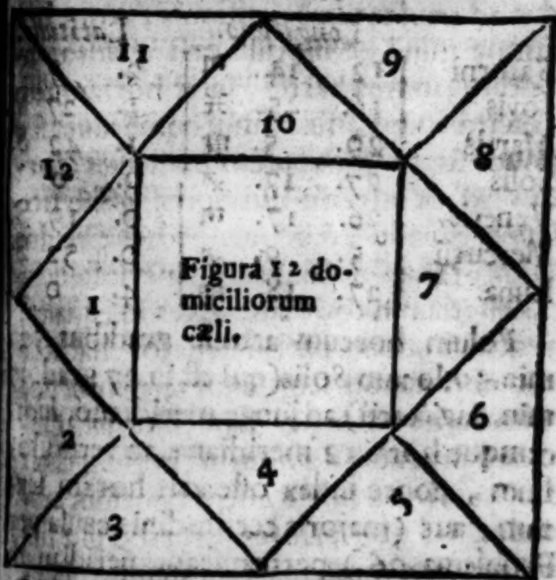


Figura 12 domiciliorum cæli.

Qua ratione domus cæleſtes deſcribantur ad tempus propoſitum tali exemplo ponemus ob oculos. Deſcribenda ſit figura cæleſtis prout cælum ſe habuit in Hollandia anno 1571, die 9 Decembris, veſperi hora 6, ſub elevatione Poli 52 grad. 50 minutorum.

Quære

Quære prius per Problema antecedens vera Planetarum loca ad datum tempus; & invenies ea prout exhibet tabella sequens, quæ deinde transfer in globum.

Tabella longitudinum & latitudinum Planetarum anno 1571, *die* 9 *Decembris, vesperi hora* 6.

	Longitudo.			Latitudo.		
Saturni	12.	14.	♏	2.	7	
Jovis	16.	45.	♓	1.	27	
Martis	29.	5.	♍	1.	42	S.
Solis	27.	17.	♐	0.	0	
Veneris	26.	17.	♏	0.	19	S.
Mercurii	5.	9.	♐	0.	52	S.
Lunæ	27.	18.	♍	4.	0	S.

Polum boreum attolle gradibus 52, min. 50: locum Solis (qui est in 27 grad. 17 min. Sagittarii) adjunge meridiano, indicemque horæ 12 meridianæ, ac verte globum, donec index ostendat horam sextam, aut (majoris certitudinis causa per Problema 26) pertranseant meridianum pro horis sex gradus 90 Æquinoctialis versus occidentem, incipiendo ab ascensione recta Solis 267 graduum, 2 minutorum. Hoc peracto globum obfirma, circulumque positionis affige Polis suis ab occidentali globi latere. Respiciens ergo ad cir-

circulorum situm invenies in occidentali horizontis parte gradum 267, min. 2 Æquinoctialis; qui dicitur descensio obliqua domus septimæ; hinc numera sursum in Æquinoctiali tertiam partem quadrantis comprehensi inter meridianum & horizontem, hoc est 30 gradus usque ad gradum Æquinoctialis 297, min. 2, quanta est descensio obliqua domus octavæ. Huc usque attolle circulum positionis, ac vide ubi intersecet Eclipticam; invenies grad. 14. min. 20 Aquarii, cum nota pro initio domus octavæ. Ab hinc adhuc tertiam partem quadrantis, seu 30 gradus numerando usque ad grad. 327, min. 2, habebis descensionem obliquam domus nonæ, eique imposito circulo positionis, ac notato loco ubi Eclipticam intersecat, invenies grad 20, min. 10 Piscium, pro initio aut cuspide domus nonæ. Pro initio aut cuspide decimæ domus occupat meridianum grad. 26, min. 46 piscium. Postea applica circulum positionis meridiano à parte orientis, atque inde numera in æquinoctiali tertiam partem quadrantis seu 30. grad. & habebis ascensionem obliquam undecimæ domus grad. 27, min. 2, hinc applica circulum positionis, & intersecabit Eclipticam in grad. 9, min. 20 Tauri,

pro initio undecimæ domus. Ab aſcenſio-
ne obliqua domus undecimæ, numera po-
ro 30 gradus Æquinoctialis, & termina-
tur numeratio in 57 grad. 2 min. pro a-
cenſione obliqua domus duodecimæ, hu-
appone circulum poſitionis; & indica-
is in Ecliptica initium domus duodeci-
in grad. 27, min. 9 Geminorum. Horizon-
tem occupant grad. 25, min. 98 Canc-
pro initio domus primæ.

Sex cæli domibus, quæ ſupra horizon-
tem ſunt, hoc modo repertis, notæ quo-
que ſunt ſex reliquæ infra horizontem ex
ſignis prioribus oppoſitis; totus enim cir-
culus aliquis poſitionis, quia maximus eſt,
dividit Eclipticam perpetuo duobus locis
oppoſitis in duas partes æquales. Pro ini-
tio ergo ſeptimæ domus, invenies in hori-
zonte ad occidentem grad. 25, min. 28
Capricorni; pro cuſpide quartæ domus
ſub horizonte in meridiano grad. 26,
min. 46 Virginis; atque ita porro in cæ-
teris, prout in hac tabella videre eſt.

Sex domus ſupra horizontem repertæ ſunt hæ	8- 14. 20 ♒	Sex reliquæ prioribus oppoſitæ ſub horizonte	2- 14. 20 ♌
	9- 2. 10 ♓		3- 2. 10 ♍
	10- 26. 46 ♓		4- 26. 46 ♍
	11- 9. 10 ♉		5- 9. 10 ♏
	12- 27. 9 ♊		6- 27. 9 ♐
	1- 25. 28 ♋		7- 25. 28 ♑

Ad extremum considerans in quibus domibus reperiantur *Planetæ*, invenies Lunam & Martem occupare domum quartam; Venerem, Mercurium & Saturnum domum quintam; Solem sextam; omnes sub horizonte versantes: Jovem in nono constitutum supra horizontem. Hæc omnia in uno schemate nota, prout hic sequitur; eo enim facies cæli ad tempus prædictum plenarie exhibetur.



MEMBRUM SESUNDUM LIBRI SECUNDI.

De Horologiis ſcioteticis.

De neceſſitate & utilitate Horologiorum ſcioteticorum.

INter multiplices delectationes quæ ex uſu globorum hauriri ſolent, haud minima eſt horologiorum ſciotericorum per illos deſcriptio, & ea ipſa ingentis præterea utilitatis. Delectatione afficiuntur illi quibus volupe eſt in hoc pulvere ſe exercere; utilitas ad omnes omnino homines redit, velut quotidiana docet experientia. Quoniam enim maximam vitæ noſtræ partem, opificiis, mercatura, & conventibus ad certa tempora, tranſigimus; ægre ſane horologiorum uſu carere poſſumus; quandoquidem illorum beneficio nobis proponuntur horæ certæ ac definita tempora, ad quæ labores & quietem noſtram, tum & actiones, conventuſque, ſine mutuo detrimento diſtribuimus, ordinamus, & perficimus. Hac tanta utilitate à veteribus animadverſa, varia ac ſubtilia excogitarunt inventa, quibus tempora horaſque tam nocturnas quam diurnas

nas discernere daretur & observare. Verum inter omnia ista nullum repertum est, quod ipsorum desiderio majori cum certitudine, & minori cum sumptu hac in parte satisfaceret, quam horologia scioterica, in superficiebus corporum immobilium descripta. Et quanquam ista variis modis tam per lineas quàm per numeros, & instrumenta describi queant; non datur tamen simplicior, aut clarior, quam qui absolvitur per globos Astronomicos, quemque hic latius decrevimus explicare.

De varietate Horologiorum solarium.

DIstribui solent horologia solaria in duo præcipuè genera, in *pendentia* scilicet & *fixa*. Pendentia sunt quæ de manibus suspensa, & ad Solem aut stellas conversa, ostendunt horas diurnas ac nocturnas; eaque talia, in quibus aut utimur pinnacidiis ad transmittendos radios Solis, aut oculari intuitu ad observandum sidus aliquod cæleste, ut sunt *Astrolabia*, *Cylindri*, *Quadrantes*, *Annuli Astronomici*, *Annuli horarii*, & similia. Fixa sunt, quæ nec suspenduntur nec moventur, sed immobilia construuntur, & per umbram styli fixi horas diurnas indicant. Ea rursus duplicia sunt, nempe quæ aut in superficiebus

planis,aut in ſphæricis aliove modo incurvatis excavatiſque deſcribuntur.

Omnia horologiorum genera, & quot ea modis fiant hîc deſcribere animus mihi non eſt: ea enim res ingens poſtularet volumen;ſed tantum quo modo varia in ſuperficiebus planis depingi queant beneficio globorum. Quo ut fundamento illius materiæ bene intellecto, quilibet in Arithmetica, & Geometria exercitatus, facile capiet, non modo qua ratione illa, ſed & omnia alia tam per lineas quam per numeros ex voto queat delineare.

Scioterica horologia in ſuperficiebus planis diverſa ſunt,quæ nominibus ſuis diſtinguuntur, pro ratione circulorum cæleſtium, cum quibus eorum plana ſunt parallela. Inter ea ſunt *Horizontalia*, quæ ad libellam expanſa, parallela ſunt cum horizonte, & quorum plana directe aſpiciunt Zenith.

Verticalia directa, quæ parallela ſunt cum circulo verticali qui tranſit per Zenith, & puncta orientis & occidentis in horizonte: eaque rurſus duplicia *Meridionalia* & *Septentrionalia*.

Declinantia Verticalia, quæ à meridie aut ſeptentrione declinant verſus ortum aut occaſum,& parallela ſunt cum circulo ver-

verticali descendente à Zenith in horizontem extra puncta orientis & occidentis: ut sunt erecti parietes qui versus plagas zuydwest, zuydoost, noordoost, aut noordwest, magis aut minus à meridie aut septentrione recedunt.

Reclinata & *Inclinata* quælibet sunt duplicia: *Directa* & *Declinantia*.

Reclinata directa sunt, quæ velut verticalia directa respiciunt ipsum meridiem aut septentrionem, & insuper extra Zenith supina reclinant à meridie aut septentrione.

Inclinata directa sunt, quæ versus meridiem aut septentrionem prona annuunt, contra quam reclinata.

Reclinata declinantia sunt, quæ à meridie aut septentrione versus ortum aut occasum declinantia à Zenith supina propendent, qualia sunt tecta domorum versus prædictas mundi plagas, quæ quoad exteriorem sui superficiem, à meridie aut septentrione magis minusve recedunt.

Inclinata declinantia sunt, quæ à septentrione aut meridie versus ortum aut occasum declinant, & contra quam reclinata prona propendent: qualia sunt tecta domorum, quoad superficiem suam interiorem magis minusve à septentrione aut

meridie versus alias mundi plagas recedentia.

Æquinoctialia horologia sunt duplicia & describuntur in superficie parallela aut eadem cum plano æquatoris. Unum superius; quod respicit Polum borealem; alterum inferius, quod australem.

Meridiana sunt, quorum plana ad horizontem recta sunt ut Verticalium, sed parallela cum meridiano & communia cum axe mundi, suntque duplicia: *orientalia* & *occidentalia*.

Pilaria quoque duplicia sunt, & describuntur in superficiebus communibus cum axe mundi & parallelis cum circulo transeunte per utrumque Polum, & communes sectiones æquatoris & horizontis, in punctis orientis & occidentis. Quorum unum *superius* respicit partem æquatoris supra horizontem existentem; alterum *inferius* partem æquatoris sub horizonte latentem.

Sequuntur jam Problemata.

XIV. PROBLEMA.

Verum meridiem ac septentrionem invenire.

SI quando horologium solare in plano horizontali describere, aut verticale directum erigere cupimus, ante omnia necesse

necesse est, ut cognitum habeamus verum meridiem ac septentrionem, ut ad eorum situm horologium dirigamus. Id autem per globum inveniri potest variis modis, ut sequitur. I. Per ortum & occasum solis. II. Per ipsius Azimuth per certam altitudinem. III. Per maximam remotionem à septentrione versus ortum aut occasum istarum stellarum quæ circa Polum conspicuum, à Zenith versus septentrionem conversiones suas habent. IV. Per Azimuth ad datam altitudinem in aliis stellis, sicut in sole.

Per ortum & occasum solis sic age.

IN tabula plana & horizonti parallela describe circulum, eumque per binos diametros rectis angulis se decussantes divide in quatuor quadrantes, & horum quemlibet in 90 gradus; extremitates diametrorum nota vocabulis meridiei, septentrionis, orientis, & occidentis. In centro erige stylum ferreum aut æreum undiquaque ad rectos cum tabula angulos. Dein per 18 problema inquire in quo gradu horizontis sol oriatur aut occidat ad diē quo id investigare cupis, exempli caussa, amstelodami die 25 Maii; & invenies solem grad. 36 ab oriente versus septentrionem oriri mane, & totidem grad. vesperi

ſperi occidere ab occidente ad ſeptentrionem. Iſto igitur die ſole mane oriente tabulam paratam habens, tam diu eam converte, donec umbra ſtyli in tantum cadat ab occidente verſus meridiem quantum ſol removetur ab oriente verſus ſeptentrionem: linea igitur meridiei & ſeptentrionis in tabula reſpondebit lineæ meridianæ in cælo.

Per Azimuth ſolis.

Quære per 34 problema ad datum diem ex altitudine ſolis ipſius Azimuth, exempli cauſa; die 7 Julii mane ſole alto 22 grad. & invenies grad. 9, min. 2, ab oriente verſus ſeptentrionem. Iſto igitur momento prædictam tabulam converte donec umbra ſtyli è regione ſolis cadat in grad. 9, min. 2, ab occidente verſus meridiem, & conveniet linea meridiana tabulæ cum linea meridiana mundi.

Per maximam remotionem ſtellarum circumpolarium à meridiano.

Sumamus loco exempli claram ſtellam in quadrilatero Vrſæ minoris, quam nautæ vocant de wachter. Globo compoſito ad elevationem Poli Amſtelodamenſem, converte eum & verticalem tam prope adjunge Polo, ut ſtella per converſionem globi ad maximam diſtantiam

verſus

versus ortum, perveniat ad verticalem, ac respice quo in loco is contingat horizontem, & invenies 24 grad. à septentrione versus orientem. Hoc peracto; tabulam juxta perpendiculum aliquod ita dispone, ut 24 gradus à septentrione versus ortum simul cum stylo in centro, & perpendiculo isto, conveniant in recta linea cum stella. Aut colloca dioptram in tabula è regione Azimuth stellæ 24 grad. à meridie versus occidentem, & converte tabulam, donec dioptra, stylus, & stella, in visu tuo constituant lineam rectam. Linea ergo meridei & septentrionis in tabula coincidet cum linea meridiana in cælo.

Per Azimuth ad certam altitudinem.

Id fit eodem modo quo in Sole, hoc tantum discrimine; loco radiorum Solis colloca dioptram totidem gradibus ab occidente versus meridiem aut septentrionem, quot stella reperta est consistere ab ortu versus septentrionem aut meridiem; tum conversa tabula fac ut dioptra, stylus in centro, & stella in visu tuo inter se conveniant, & respondebit linea meridiana tabulæ lineæ meridianæ mundi.

PRO-

LV. PROBLEMA.

Declinationem, Reclinationem, & Inclinationem quarumlibet superficierum investigare.

CVm describendum est horologium in pariete non directe obverso meridiei, ante omnia sciendum, num ad perpendiculum erectus sit, an vero inclinet aut reclinet; dein quot gradibus recedat a meridie aut septentrione versus ortum aut occasum.

Vide FIG. 9.

Vt invenias num erectus sit, aut quantum inclinet, confice tabulam quadratam, & in ea ex angulo aliquo quadrantem in 90 gradus divisum, cum perpendiculo, prout in schemate videre est. Si paries versus horizontem inclinet, adjunge ipsi latus quadrantis A B; sin reclinet, latus C D: & ostendet perpendiculum quantitatem inclinationis in arcu BE.

Vt invenias quantum à meridie declinet, si erectus sit, aut inclinatio, reclinatiove non valde magna, infige ipsi stylum ferreum aut æreum ad angulos rectos, & expecta donec umbra styli directe ad perpendiculum deorsum tendat; quod explorare poteris per umbram ipsius perpendiculi

pendiculi adjuncti. Eodem momento accipe altitudinem Solis, & ex ea per 34 problema inquire ejus Azimuth: quod quantum est, in tantum quoque paries declinat à meridie. Si autem sit tempus antemeridianum, declinatio est versus orientem; sin pomeridianum, versus occidentem.

ALITER.

Si paries ad perpendiculum erectus sit, observa quando Sol in eadem cum illo versatur recta linea, hoc est, quando radiis suis eum stringit; eodem momento observa altitudinem Solis, & ex illa inquire ipsius Azimuth; declinatio ergo talis parietis 90 gradibus differt ab Azimutho Solis, hoc pacto. Si observatio fiat ante meridiem, & Sol consistat ad orientalem parietis partem, in quantum Azimuth Solis tunc excedit 90 grad. in tantum quoque paries declinat à meridie versus orientem; aut in quantum deficit à 90 gr. in tantum paries declinat à meridie versus occidentem. Si observatio fiat post meridiem, Sol consistat ad occidentalem partem muri, in quantum Azimuth Solis hoc casu excedit 90 grad. in tantum quoque paries declinat ab austro versus occasum; aut

aut in quantum deficit à 90 gradibus tantum paries declinat à meridie vers orientem. Si sit paries reclinatus, d in eo lineam rectam parallelam cum ho rizonte; aut si sit inclinatus, duc neam rectam parallelam cum eo ad stantiam duorum aut plurium pedu prout occasio fert, in planitie horizo tum suspende perpendiculum, & obse quando umbra ejus in pariete recli cadat in lineam prædictam horizonti p rallelam; aut in inclinato in lineam du parallelè cum eo in plano horizontis: dem igitur momento accipe altitudi Solis atque inde ejus Azimuth, declin ejusmodi parietis differet ab Azim Solis 90 grad. præcise, sicut in præd parietibus erectis.

LVI. *PROBLEMA.*

Horologium horizontale describere.

Vide FIG. 1. TAB. 2.

IN plano cui horizontale horologi inscribendum est, duc circulum ad lub tum magnum, ut in schemate A B C D, divide eum per duos diametros ad an los rectos sese decussantes, ita ut una A E C diri-

dirigatur versus meridiem & septentrionem; altera D B versus orientem & occidentem circulumque dividant in quatuor quadrantes; quorum binos ex utraq; parte lineæ E C, ut sunt C D & C B, divide in 90 gradus, & quemlibet gradum in tot partes minores, quot fieri possunt. Linea E C in septentrionem directa, referet horam duodecimam; E D versus occasum sextam matutinam; E B versus ortum sextam vespertinam.

Ad inveniendas alias horas dispone globum juxta elevationem Poli ejus loci in quo horologium delineandum est, exempli causa, Amstelodami ad altitudinem Poli 52⅓ grad. tum alterutrum colurorum adjunge meridiano, indicemque horæ duodecimæ; hinc globum converte versus occasum, donec index ostendat horam primam post meridiem, ac respice quo in loco colurus intersecet horizontem, & invenies grad. 11, min. 59 à septentrione versus ortum: eos numera in plano tuo ex utraque parte à C versus D & B, eique notas imprime pro hora 1 post meridiem, & 11 ante meridiem. Tum porro converte globum versus occidentem donec index ostendat horam secundam, ac vide rursus supra quot grad. horizontis comprehen-

dantur

dantur inter meridianum & colurum ve-
sus Septentrionem, & invenies 24 grad.
min. eos denuo numera à C versus D p
hora 2 post meridiem, & à C versus
pro hora 10 ante meridiem. Eadem op
randi ratione utere pro aliis horis, & i
venies inter meridianum ad horeant
prædictum Colurum pro hora 3 post,
9 ante meridiem, grad. 38, min 23. Pro
post meridiem, & 8 ante, grad. 53, min.
Pro 5 pomeridiana, & 7 antemeridi
grad. 71, min. 21. Pro 7 vespertina, &
matutina, grad. 108, min. 39. Pro 8 v
spertina, & 4 matutina, grad. 126, mi
Hos arcus singulos numera à C versus D
& B: & notas circulo imprime, ac post p
eas duc lineas rectas ex centro circuli
eæ referent lineas horarias.

Index horologii educendus est è centro
circuli versus Polum parallelè cum ax
mundi. Quocirca in alterutro quadrant
à C versus D aut B numera elevation
Poli 52 grad. 23 min. ibi notam pone, &
per eam ex centro circuli duc lineam re-
ctam, ut E F, & ab hujus extremitate ru-
sus aliam perpendicularem ad lineam ho-
ræ 12 E C, ut est F G, hujusmodi trigo-
nus E F G ex ære aut alia materia con-
ctus, & perpendiculariter erectus ad li-
neam

neam E C, latere ſuo obliquo E F dirigetur in Polum, parallelus erit cum axe mundi, & lineas horarias obumbrando indicabit horas.

LVII. PROBLEMA.

Verticale ſciotericum meridionale directum deſcribere.

Vide FIG. 2.

IN data ſuperficie deſcribe ſemicirculum ut in ſchemate adjecto BCD, adeo ut linea D A B parallela ſit horizonti: & divide eum per perpendicularem AC(quæ refert lineam horæ 12) in duos quadrantes, & horum quemlibet in 90 gradus: tum polum in globo erige pro latitudine loci tui (quam, ut exemplo rectius mentem noſtram exprimamus, aſſumemus grad. 52, min. 23) & Verticalem Zenith affixum inferiori extremitate adjunge horizonti in ipſo puncto occidentis, & Colurorum alterutrum meridiano, indicemque horæ 12. Mox converte globum verſus occaſum, donec index oſtendat horam 1, aut 15 grad. æquinoctialis pertranſierint meridianum, ac reſpice ubi Colurus interſecet verticalem, invenieſque grad. 9, min. 17 à Zenith deorſum:

orsum: eos numera in quadrantibus superficiei tuæ à C versus B pro hora 1 post meridiem & versus D pro 11 ante meridiem, & terminis numerationum imprime notas. Tum globum ulterius versus occidentem convolve, donec index ostendat horam 2, ac vide ubi Colurus verticalem secet, & offendes grad. 19, min. 25 à Zenith. Eos denuo numera à C versus B pro hora 2 pomeridiana, & versus D pro 10 antemeridiana, & rursus notas singulis imprime, Eodem modo procede circa alias horas, & invenies pro 3 post & 9 ante meridiem grad. 31, min. 24. Pro 4 post & 8 ante meridiem grad. 46, min. 36. Pro 5 pomeridiana & 7 antemeridiana grad. 66, min. 18. Hos arcus numera ut antecedentes pro pomeridianis à C versus B, pro antemeridianis à C versus D, & singulis notas imprime: per quas ad extremum duc lineas rectas ex centro A, & referent eæ lineas horarias. AD autem referet horam 6 matutinam; A B 6 vespertinam.

Ad collocandum indicem numera à B aut D arcum latitudines loci tui, ut hic 52 grad. 23 min. ibi notam imprime, & ex centro A per illam educ lineam rectam A F, aliamq; ex C ad angulos rectos cum linea

linea A E usque ad A F: tum ex materia solida confice ejusmodi trigonum A E F, eumque ad angulos rectos cum superficie erige super linea A C, & dirigetur latus AF in Polum, parallele cum axe mundi, umbraque sua horas indicabit.

LVIII. PROBLEMA.

Verticale directum septentrionale designare.

DEscriptio linearum horarium in verticalibus directis tam meridionalibus quam septentrionalibus est una & eadem, solum discrimen est in collocatione horologii. Si verticale directum meridionale convertatur versus septentrionem,& latus superius fiat inferius,continuatæ lineæ horariæ horarum 4, 5, 7, 8, ducantur per centrum versus oppositam superficiei partem, numeriq; permutentur,ut nempe pro 4 ponatur 8, pro 5, 7, pro 7, 5, pro 8, 4, prout in figura sequenti videre est, confectum erit horologium verticale directum septentrionale.

Vide FIG. 3.

LIX. PROBLEMA.

Verticalia directa per horizontale conficere.

IN descriptione horologiorum notandū est, superficiem verticalem directam,

cum horizontali, si sub eodem meridiano differant 90 grad. in latitudine, parallelam esse: & respectu cæli unam eandemque: ut verticalis superficies ad latitudinem borealem 52 grad. cum horizontali ad latitudinem australem grad. 38. Et quoniam horizontalia horologia in iisdem latitudinibus tam versus boream quam versus Austrum ab æquinoctiali (quantum ad descriptionem linearum horariarum) sibi mutuo similia sunt; sequitur si quando horizontale describitur ad latitudinem grad. 38 sine respectu latitudinis boreæ vel austrinæ: illud (quantum ad lineas horarias) simile esse verticali descripto ad latitudinem 52 grad. & similiter horizontale ad latitudinem gr. 60 simile esse verticale ad latitudinem grad. 30, atque ita porro. Ex quo præterea patet, horologium horizontale & verticale ad latitudinem grad. 45 esse unum idemq;. Illud solummodo discrimen hic observandum; nempe quod numeri quod in horizontalibus ad latitudinem borealem descriptis numerandi sunt à dextra ad sinistram, invertendi sint & numerandi à sinistra versus dextram, & contra.

LX. PRO-

LX. *PROBLEMA.*

Verticalia declinantia à meridie delineare.

Vide FIG. 4.

AD deſcribendum, exempli gratia Amſtelodami, horologium in pariete qui declinat gr. 35 à meridie verſus occidentem; duc in eo lineam parallelam cum horizonte, ut in ſchemate adjecto D A B, & ex A centro deſcribe ſemicirculum E C D, eumque divide perpendicularem A C (quæ referet horam 12) in duos quadrantes, & horum quemlibet in 90 grad. Polum in globo attolle juxta latitudinem Amſtelodamenſem, & Colurum adjunge meridiano, indicemque horæ 12. atque inferiorem verticalis extremitatem (ſuperiore Zenith affixa,) applica horizonti 35 grad. ab occidente verſus boream, quot gradibus paries declinat ab Auſtro verſus occaſum: tum converte globum ad occidentem, donec 15 gradus æquatoris pertranſierint meridianum, aut index oſtendat horam 1 poſt meridiem: ac deinde inquire ubinam Colurus interſecet verticalem, & invenies grad. 9, min. 52 à Zenith, eos numera in uno quadrante à C in B, & nume-

rationis termino imprime notam, ac per eam ex A duc rectam, quæ referet horam 1 post meridiem. Tum rurſus converte globum, donec alii 15 gradus æquinoctialis meridianum tranſeant verſus occaſum, aut index pervenerit ad horam 2 post meridiem, ac reſpice quo in loco Colurus verticalem ſecet, & invenies grad. 18, min. 3. Eos ſimiliter numera à C verſus B. & termino numerationis imprime notam per quam ex A ducta linea repræſentabit horam 2 pomeridianam. Eodem modo procede in aliis horis pomeridianis, & comperies Colurum interſecare verticalem à Zenith deorſum pro hora tertia in grad. 25, minut. 37. pro quarta in grad. 33, min. 27; pro quinta in grad. 42, min. 10; pro ſexta in grad. 53, min. 20; & pro ſeptima in grad. 68, min 57. Hos arcus numera ut binos antecedentes à C verſus B, & ex A duc lineas rectas per notas terminis numerationum impreſſas, & habebis omnes lineas horarias pomeridianas, quas hujuſmodi ſuperficies poteſt comprehendere. Ad inveniendas horas antemeridianas, transfer verticalem ad latus meridiani orientale, ejuſque inferiorem extremitatem in horizonte tot gradibus ab oriente

riente verſus meridiem, applica, quot murus declinat à meridie verſus occidentem, nempe 35. Colurum denuo adjunge meridiano, indicemque horæ 12. Tum volve globum ad Orientem, donec 15 gr. æquatoris tranſeant meridianum, aut index oſtendat horam 11 ante meridiem, ac vide ubi Colurus interſecet verticalem, & habebis gradus 13 min. 12; eos numera in quadrante à G verſus D, & ex A duc lineam rectam, quæ indicabit horam 11. Tum ulterius volve globum, donec alii 15 gradus æquatoris per meridianum tranſiverint, aut index oſtendat horam 10 ante meridiem, & reſpice ad interſectionem Coluri & verticalis, invenieſque eam cadere in grad. 32, min. 20 à Zenith deorſum. Sic & in aliis horis procede, invenieſque pro hora 9 grad. 58, min. 54; pro 8, grad. 88, min 12. Eos numera ut in hora 11 à C verſus D, & per terminos numerationum duc rectas ex A, atque ita horariæ omnes quas tale horologium capere poteſt, erunt deſcriptæ.

In tali ſcioterico declinante à meridie, ſtylus nec ad angulos rectos horæ 12 imminere debet, nec eadem altitudine ſuper eam elevari qua in verticali directo, ſed

alii lineæ, & ad aliam altitudinem. Ut eam lineam (quæ subſtylaris dicitur) cui ſtylus in proxima ad ſuperficiem appropinquatione imminet, & quantum ſuper illam elevetur, invenias, converte globum, donec Colurus à meridiano verſus meridiem horizontem interſecet in iis gradibus, qui numerant declinationem ſuperficiei (35 grad.) verſus occidentem, eumque firma; utrinque igitur in horizonte inter Colurum & verticalem ſunt gradus 90, ac proinde illi ſe mutuo interſecant ad angulos rectos. Tum ad duo hæc reſpice, nempe quot gradus intercedant in verticali intra Zenith & Colurum; & quot in Coluro inter verticalem & Polum; invenies pro primo in verticali intra Zenith & Colurum grad. 23, min. 51, quanta eſt diſtantia inter lineam ſubſtylarem & horam 12. Numera ergo in uno quadrante à C verſus B grad. 23, minut 51, & ex A per terminum numerationis duc lineam rectam A E; ea erit ſubſtylaris, cui ſtylus ad angulos rectos imminere debet. Pro ſecundo, Coluro imprime notam ubi à verticali interſecatur, (quoniam is ut verticalis in ſuos gradus non eſt diviſus) & converte globum, donec nota ſubſtet meridiano, & invenies inter

eam

am & Polum grad.30 pro elevatione ſty-
i. Quocirca à ſubſtylari A E numera 30
gradus verſus B uſque in H, & per H duc
rectam ex A, quæ ſit A F; & aliam ad angu-
los rectos è ſubſtylari quæ ſit E F. Tri-
gonus igitur ut A E F erectus ſuper li-
neam A E, indicabit latere ſuo obliquo
A F horas, eritque id directum verſus Po-
lum.

Inter hujuſmodi ſcioterica declinantia
ad occaſum, & alia declinantia ad ortum,
hoc tantummodo eſt diſcriminis; quod il-
la quæ hic facienda præſcribuntur, (per
verticalem aut alios circulos) verſus occi-
dentem, tum perfici debeant verſus orien-
tem. Aut quod horariæ pomeridianæ
(quæ hic alias numero excedunt) quæ in
his cadunt ab hora 12 verſus occaſum,
tranſmutentur in antemeridianas (quæ
tum illas numero exſuperant) & collocen-
tur ab hora 12 verſus ortum: ac ſimiliter
horæ antemeridianæ mutentur in pomeri-
dianas ab altera parte.

LXI. *PROBLEMA.*

Verticalia declinantia à ſeptentrione deſcribere.

DElineatio horariarum in ſuperficie-
bus quæ pari modo aut à meridie
aut

aut à ſeptentrione declinant, eſt una & ea-
dem; diſcrimen tantum eſt, quod unum i
alterum, & numeri in numeros converta-
tur. Exempli cauſa: ſi horologii decli-
nantis à meridie verſus occaſum 35 grad
quale ſupra deſcripſimus, latus ſuperiu
permutemus cum infero, idemque 35
grad. à ſeptentrione convertamus in oc-
tum, & horarias per centrum protrahi-
mus ad latus oppoſitum, permutatis nu-
meris, ita ut ex adverſo 4 conſtituamus 8
ex adverſo 5 ponamus 7; è regione 7, 5
atque ita porro; deſcriptum habebimus
horologium reſpiciens talem mundi pla-
gam.

LXII. *PROBLEMA.*

Declinantia Verticalia ex horizontali deducere.

SIcut verticale directum & horizontale ſub eodem meridiano 90 grad. inter ſe diſtantia per 59 problema parallela ſunt, & ſibi ſimilia; ita quoque verticale declinans & horizontale ſub eodem verticali diſtantia inter ſe 90 gr. parallela ſunt, & ſibi ſimilia, præterquam in tempore. Si ergo deſcribendū ſit verticale declinans, pro eo deſcribatur horizontale, quod verſus eandem plagam 90 grad. ſub eodem

ver

verticali ab illo distet, observata temporis differentia inter utramque plagam, res eodem redibit. Exempli causa, pone discribendum esse horologium verticale, quod Amstelodami à meridie declinet in occidentem grad. 30, per horizontale. Inquire primum in qua terræ plaga superficies horizontalis parallela sit cum verticali proposita, & quantum illæ differant in tempore, hoc modo: compone globum terrestrem ad latitudinem Amstelodamensem grad. 52, min. 23, & civitatem ipsam adjunge meridiano, tum numera in horizonte ad austrum, à meridiano in occasum declinationem superficiei datam grad. 30, & termino numerationis imprime notam; ea ostendet locum, in quo superficies horizontalis parallela est cum data declinante verticali Amstelodami. Hinc revolve globum ad ortum donec nota substet meridiano, & videbis eam ab Æquatore in austrum distare grad. 31, min. 55, atque interim gradus æquatoris 36, min. 5 (quanta est differentia longitudinis utriusque loci) pertransiisse meridianum, qui per 42 problema efficiunt horas 2 min. 24⅓, pro tempore quo Sol serius ad meridianum eo in loco pervenit, quam Amstelodami. Atque ita reperitur, horologium horizon-

horizontale ad latitudinem auſtrinam gr, 31, min. 55 conſtructum, & per horas 2, min. 24⅓ in tempore anticipans, idem eſſe cum verticali ad latitudinem boream grad. 52, min. 23 deſcripto, & declinante grad, 30 à meridie in occaſum.

Vide F I G. 5.

Ad delineandum hujuſmodi horologium horizontale, in ſuperficie duc lineam horizonti parallelam, ut in ſchemate ſequenti D A P, & ex A ſemicirculum D C B, quem per lineam perpendicularē AC (referentem horam 12) divide in duos quadrantes, & eorum quemlibet in 90 gradus. Hinc Polorum unum erige juxta latitudinem prædictam 31 grad. 55 min. & Colurum alterutrum ſubjunge meridiano; ac tum volve globum ad occidentem, donec grad. 36, min. 5 æquatoris (pro horis 2, min. 24⅓) tranſierint per meridianum fixoque globo, vide ubi Colurus ſecet horizontem verſus boream, & offendes grad. 21, min. 4 à ſeptentrione verſus occaſum; iſti loco horizontis notam impone pro hora 12, & numera in ſuperficiei quadrante non totidem gradus à perpendiculari A C verſus B, & per terminum numerationis ex A duc lineam rectam A G, ea referet meridianum

ridianum ad latitudinem auſtrinam grad. 31, min. 55, & in hoc caſu erit ſubſtylaris linea, cui ſtylus imminere debet. Ad inveniendas horas antemeridianas, globo adhuc immoto, impone indicem horæ duodecimæ, & converte dein globum ad ortum, donec 15 gradus æquatoris percurrerint meridianum, aut index oſtendat horam 11, ac reſpice ubi Colurus interſecet horizontem, & comperies gr. 12, min. 9 ab hora 12, & à meridiano grad. 33, min. 13. Proinde numera in ſemicirculo verſus D, à C grad. 12, min. 9, aut à ſubſtylari E A grad. 33, min. 13, (perinde enim id eſt) & per terminum numerationis ex centro A protrahe lineam rectam, quæ repræſentabit horam 11. Mox globum amplius etiam verte ad ortum, donec alii 15 gradus æquatoris tranſierint meridianum, aut index monſtret horam 10, & nota interſectionem Coluri & horizontis, invenieſque à notata in horizonte hora 12, grad. 28, min. 57, à meridiano grad. 50, min. 1. Idem fac pro aliis horis antemeridianis, & habebis pro hora 9 interſectionem Coluri & horizontis diſtantem ab hora 12, grad. 52, min. 24, à meridiano grad. 73, min. 28; pro hora octava, à 12 grad. 80, min. 20, à meridiano grad.

101, min. 24. Eos numera in superficiei datæ semicirculo, priores quidem à perpendiculari A C, aut posteriores à substylari A E, & per singulorum arcuum extremitates describe lineas rectas ex A; habebisque delineatas horarias antemeridianas.

Horas autem pomeridianas ut invenias, repone Colurum ut ante, ad distantiam à meridiano grad. 36, minus 5 in æquatore, & grad. 21, min. 4 à meridiano ad occidentem in horizonte ubi erat hora 12, indicemq; adjunge horæ 12 in cyclo horario. Hoc peracto, converte globum in occidentem donec 15 grad. æquatoris transierint meridianum, aut index monstret horam 1 post meridiem; & secabit Colurus horizontem ab hora 12 versus ortum grad. 9, min. 33, à meridiano versus occasum grad. 11, min. 31; ideoq; in quadrante numera aut à C hora 12 ad B, grad. 9, min. 33, aut à substylari AC ad C grad. 11, min. 31, & per finem arcuum ex A duc lineam, ea referet horam 1 pomeridianam. Hinc ulterius volve globum ad occidentem, donec alii 15 gradus æquatoris per meridianum iverint, aut index ostendat horam 2 post meridiem, & videbis horizontem secari à Coluro, ab

ab hora 12, gr. 17, min. 50 in ortum, à meridiano gr. 3. min. 14 in occasum: numera igitur rursus in quadrante à C ad B. grad. 17, min. 50, aut à substylari ad C grad. 3, min. 14, & ex A duc rectam pro hora secunda à meridie. Eadem operandi ratione utere in omnibus horis pomeridianis, & secabit Colurus horizontem pro hora tertia in grad. 25, min. 48 ab hora 12, & in grad. 4, min. 44 à meridiano. Pro hora quarta, in grad. 34, minut. 16 ab hora 12, & in grad. 13, min. 12 à meridiano. Pro quinta, in gr. 44, min. 11 à 12, & in grad. 35, min. 58 à meridiano. Pro sexta in grad. 57, min. 2 ab hora 12, & in grad. 35, min. 58 à meridiano. Pro hora septima in grad. 74, min. 58, ab hora 12, & à meridiano in grad. 53, min. 54. plane versus orientem. Hos arcus ut antecedentes numera aut a C, ut priores, aut à substylari versus B, ut posteriores, & ex A describe lineas hororias, eruntque omnes illæ descriptæ quas tale horologium potest capere Pro indice numera à linea substylari versus B aut D grad. 31, min. 55, quanta erat latitudo australis prædicta, & ex A per finem numerationis protrahe lineam rectam ut hic A F; aliamque ex

A E

A E ad angulos rectos, quæ ſit E F; ejuſmodi ergo trigonum A F E, erige perpendiculariter ſupra ſubſtylarem A E, & oſtendet latus A F horas, eritque directum in Polum mundi.

LXIII. *PROBLEMA.*

Scioterica Reclinata aut Inclinata directa conficere.

INter horologia reclinata aut inclinata directa, & verticalia directa, non alia eſt differentia, quam quæ eſt quoad latitudinem locorum. Quantum enim reclinatum directum retrorſum, inclinatum vero directum antrorſum propendet, tantum abit quoad latitudinem à verticali directo. Exempli gratia: ſuperficies meridianum reſpiciens ad latitudinem 50 graduum, reclinata grad. 10, non alia eſt, quam erecta & directa ad latitudinem graduum 60. Item ad latitudinem grad. 50, inclinata grad. 10, non differt à verticali directa ad elevationem Poli ſeu latitudinem grad. 40. Quocirca ſi per 57 problema deſcribatur ſciotericum verticale directum ad latitudinem grad. 40, idem quoque eſt directum reclinatum ad latitudinem 30 graduum, & directum inclinatum ad latitudinem graduum 50.

LXIV.

LXIV. *PROBLEMA.*

Horologia Reclinata declinantia describere.

Vide FIG. 6.

SI exempli causa sciotericum tibi delineandum proponas Amstelodami in superficie à meridie in occasum, declinante grad. 24, & reclinata grad. 10; duc primo in ea lineam horizonti parallelam, ut hîc DAB, & ex A semicirculum DCB, quem divide in duos quadrantes per pendicularem AC, eosque in 90 gradus. Deinde erige Polum globi juxta latitudinem Amstelodamensem grad. 52, min. 23, & adjunge Colurum meridiano, indicem horæ 12, & verticalem versus boream grad. 24, à meridiano ad ortum, quanta nempe est declinatio superficiei à meridie ad occasum. Denique præpara tibi semicirculum ex ære plano aut alia materia flexili & solida, instar verticalis, eumque in gradus 180 distribue; & extremitatem unam impone horizonti ad grad. 24, ab ortu versus meridiem, alteram ad totidem gradus ab occasu versus septentrionem, medium vero ejus affige verticali in distantia 10 graduum (quanta est superficiei reclina-

 tio

tio) à Zenith versus horizontem & septentrionem. His ita præparatis, vide quo loco meridianus semicirculum illum intersecet, & invenies eum distare à vertice grad. 4, minut. 25. Hos numera in superficie à C ad B, & per terminum numerationis ex A duc lineam rectam; ea erit linea horæ 12. Ad habendas horas post meridiem, verte globum in occasum, donec transierint meridianum 15 gradus æquatoris, aut index monstret horam 1 post meridiem, ac nota ubi Colurus intersecet semicirculum, invenies que gr. min. 12; hos numera à C ad B, & duc lineam rectam ex A per finem numerationis, ea repræsentabit horam primam à meridie. Idem fac pro aliis horis pomeridianis, & secabit Colurus semicirculum à Zenith pro secunda in gr. 17, min. 25; pro tertia in grad. 23, min. 50; pro quarta grad. 31, min. 16; pro quinta in gr. 41, min. 5; pro sexta in grad. 55, min. 52; ac tandem pro septima in grad. 80, min. 23; hos gradus singulatim numera in quadrante à C versus B, & ductis lineis rectis ex A habebis omnes horas pomeridianas. Ut autem invenias horas ante meridiem, Colurum denuo adjunge meridiano, indicemque horæ 12, & globum converte ad ortum,

nec 15 grad. æquatoris meridianum permeaverint, aut index ostendat horam 11, Colurus igitur secabit semicirculum ex orientali latere verticalis gr. 3, min. 55; atque eodem modo in aliis horis procedendo, invenies Colurum secare semicirculum pro hora decima, numerando à medio ipsius, seu à circulo verticali, in gr. 15, min. 59; pro nona in gr. 34, scrup. 23; pro octava in grad. 64, scr. 43. Hos arcus numera C versus D, & ex A duc rectas lineas, habebisque horas omnes antemeridianas; eruntque hoc pacto omnes horariæ descriptæ quæ in talem superficiem possunt cadere.

Ut scias quo in loco & quanta altitudine stylus supra ejusmodi superficiem sit erigendus; maneat semicirculus æreus ut ante dictum, & converte verticalem ad alterum globi latus, ita ut inferior ejus extremitas in horizonte removeatur à meridie in occasum grad. 24, quanta est superficiei declinatio. Mox volve globum donec Colurus verticalē intersecet 10 gradibus supra horizontem quanta est superficiei reclinatio; sic firmato globo intersecabit Colurus semicirculum ad angulos rectos. Hoc facto duo notabis, nempe primo, quot gradus in semicirculo inveniantur inter

medium ipsius & Colurum; secundo, quot gradus in Coluro intercedant inter semicirculum & Polum; reperiesque pro primo gr. 15, scrup. 48; sed si Colurus in suos gradus distributus non sit, loco intersectionis imprimes notam, & converso globo suppones Colurum meridiano, & invenies pro secundo inter notam illam & Polum grad. 24, scr. 18. Priorem numerum grad. 15, scrup. 48, numerato à perpendiculari *A C* versus *B*, & per terminum numerationis ex *A* traduc lineam rectam pro substilari, ut *A E*; posteriorem grad. 24, scrup. 18, supputa à substilari versus *B* usque in *H*, & per *H* duc lineam rectam ex *A* quae sit *A F*, aliamque normalem ex *A F* ad *E F*; talis ergo trigonus *A E F*, erectus ad angulos rectos super substylarem *A E*, latere suo obliquo *A F* directus erit ad Polum, & lineas horarias umbra istius lateris indicabit.

Modus inveniendi horarias in superficie reclinata declinante versus ortum, à priori non differt. Sed pro eo quod verticalis in priori exemplo collocatus fuit in horizonte à septentrione ad ortum, & à meridie ad occasum; contrario modo in hoc collocandus est à borea versus occidentem, & ab austro versus orientem. Similiter semicircul

micirculus pro eo quod ibi collocatus fuit ab oriente versus meridiem, & ab occidente versus septentrionem, hic ponendus est in horizonte ab ortu ad septentrionem, & ab occasu ad austrum. Hora quoque 12, cum indice horologii, ducenda est ab altero latere lineæ perpendicularis *A C*.

LXV. *PROBLEMA.*

Horologia inclinata declinantia describere.

In TAB. 3. *Vide* FIG. 1.

Ponamus exempli loco, describendum esse sciotericum in pariete, qui ad latitudinem grad. 52, scr. 23, 30 gradus declinat à meridie ad ortum, & 20 gr. inclinatus est ad horizontem. *Primo* igitur describe in eo, ut in problemate antecedente, semicirculum divisum à perpendiculari in duos quadrantes; ac tum globo ad latitudinem datam composito, inferiorem verticalis extremitatem adjunge horizonti, à meridie versus ortum grad. 30, quanta est data declinatio; & semicirculum (ut ante diximus) in horizontem una extremitate compone ad distantiam 30 gr. ab oriente ad septentrionem, altera ad distantiam totidem graduum ab occidente

 ad

ad meridiem, & medietate ejus in verti-cali ad distantiam à Zenith deorsum versus austrum grad. 20, quanta est data inclinatio. Indicabit is hoc pacto circulum cælestem, cui superficies parietis dati parallela. His peractis, meridianus secab[it] semicirculum in grad. 11, scr. 10, à me-dio ejus versus occidentem; eos numera [in] pariete à perpendiculari *A C* ad *B*, & d[uc] lineam rectam ex *A* per terminum nume-rationis, quæ erit linea horæ 12. Ad inve-niendas horas cæteras, verte globum [ad] ortum pro antemeridianis, ad occasu[m] pro pomeridianis, donec pro singulis [15] gradus æquatoris pertransiverint meridi[a]-nam; ac respice ubi Colurus semicircul[um] identidem intersecet; invenies que vers[us] orientem pro hora undecima section[em] cadere in grad. 2, scr. 41; pro decima [in] grad. 15, scr. 6; pro nona in gr. 26, scr. 47; pro octava in grad. 38, scr. 22; pro septi-ma in grad. 50, scr. 28; pro sexta in grad. 63, scr. 53; pro quinta in grad. 79, scr. [..] Versus occidentem pro hora prima post meridiem in grad. 27 scrup. 2; pro secun-da in grad. 45, scr. 1; pro tertia in grad. 64, scr. 22; pro quarta in grad. 83, scr. 38. Omnes illos arcus numera pro horis an-temeridianis à *C* versus *D*, pro pomeri-

dianis

[fi]nis à *C* versus *B*; & per singulorum ter-
minos traduc ex *A* lineas rectas, eruntque
horariæ omnes juxta schema appositum
depictæ, quæcunque incidere possunt in
superficiem propositam. Ad inveniendum
locum styli, ejusque elevationem; semicir-
culum in eodem retine situ, & verticalem
in altero globi latere, inferiori extremita-
te colloca in gr. horizontis 30, (quanta
est declinatio) a septentrione ad occa-
sum; tum verte globum donec Colurus
verticalem intersecet 20. gradibus (quanta
est inclinatio;) supra horizontem, eumque
obfirma. Intersecabit ergo Colurus semi-
circulum ad angulos rectos. Tum ut in
præcedenti problemate duo hæc inquire;
primo quod gradus semicurculi cadant
inter medium ipsius & Colurum; secundo
quot sint gradus Colori intra semicircu-
lum & Polum; inveniesque pro primo gr.
28, scr. 26, quos numera à *C* versus *D*, &
ex *A* duc lineam rectam *A G* pro substy-
lari: pro secundo gr. 50, scr. 9; eos nume-
ra à linea *A G* versus B in *H*, & ex *A* per
H duc lineam *A F*, aliamque ex *F*, quæ
normaliter incidat ipsi *A G*, sitque *F E*.
Talis ergo trigonus *A E F* normaliter e-
rectus ad substylarem, *A E*, latere obliquo
A F (ut in præcedenti) dirigetur in Po-
lum

lum eodemque indicabit horas benefici umbræ.

LXVI. PROBLEMA.

Sciotterica reclinata & inclinata declinantia septentrionalia delineare.

QUemadmodum sciotterica verticalia declinantia à meridie in ortũ aut occasum per 61 problema inversa, fiunt verticalia declinantia in occasum aut in ortum à septentrione; ita etiam declinantia reclinata aut inclinata. Exempli causa: horologium constructum per 64 problema ad declinationem 24 grad. ab austro in occasum, & reclinationem grad. 10; si inversum ita constituatur, ut 24 grad. declinet à septentrione in ortum, & versus horizontem loco reclinationis, 10 grad. inclinet, horariæ item (per 61 problema) per centrum producantur versus latus oppositum, numerique permutentur, erit septentrionale inclinatum declinans, quale erat construendum. Eodem modo, si horologium per 65 problema constructum ad declinationem 30 grad. ab austro in ortum, & inclinationem grad. 20 convertatur, ita ut in cælo declinet grad. 30, à septentrione in occasum, & reclinet grad. 20; lineæque horariæ per centrum producantur

ducantur numeris permutatis; erit ſcioterricum ad iſtam mundi plagam, uti decebat; erectum.

LXVII. PROBLEMA.

Scioterica declinantia reclinata per horizontale deſcribere.

HOrologia verticalia & horizontalia ſub eodem verticali 90 grad. diſtantia, per 62 problema inter ſe convenire, præterquam in tempore, non tantum de verticalibus directis ibi deſcriptis intelligendum, verum etiam de omnivariis declinantibus, tam reclinatis quam inclinatis. Vt autem invenias ubi locorum ſuperficies declinans reclinata, exempli loco quæ Amſtelodami 24 grad. declinet à meridie in occidentem, & 10 grad. reclinata ſit juxta problema 64, horizontali ſimilis evadat, hoc modo procede. Globo, ut ſæpius dictum, compoſito, & Coluro adjuncto meridiano; verticalem in horizonte loca 24 grad. (quanta eſt declinatio) à meridie in occaſum, & in eo ſurſum numera grad. 10, quanta eſt reclinatio, & ad terminum numerationis imprime globo notam pro loco quæſito: tum globo converſo adjunge notam meridiano, & videbis eam cadere

in

in latitudinem austrinam grad. 24 scrup. 18, & occidentaliorem esse (ex transitu æquatoris per meridianum) grad. 26, scr. quæ faciunt horam unam, scrup. 44½, quibus Sol serius ad eum meridianum pervenit quam ad Amstelodamensem.

In TAB. 2. *vide* FIG. 6.

Describe igitur (per 62 problema) horologium horizontale, quod in tempore anticipet hora 1, scr. 44½; & invenies Colurum versus septentrionem intersecare horizontem, pro hora duodecima in grad. 11, min. 23; pro prima post meridiem in grad. 4, scrup. 36; pro undecima ante meridiem in grad. 19, scrup. 43, pro decima in grad. 31, min. 27; pro nona in grad. 50, scr. 11; pro octava in grad. 80, min. 31 a meridiano ad occidentem. Pro aliis horis pomeridianis, nempe secunda, in grad. 1, min. 37; pro tertia in grad. 8, min. 2; pro quarta in grad. 15, scrup. 28; pro quinta in grad. 25, scr. 17; pro sexta in grad. 40, scrup. 4; pro septima in grad. 64, scrup. 35; a meridiano ad orientem. Priorem arcum in figura adjecta numera a linea A E G (quæ refert meridianum, aut lineam horæ 12 in latitudine australi prædicta,) versus D, alios versus B,

& per

& per terminos numerationum ex A duc lineas rectas, eruntque consummatæ omnes horariæ. Numera præterea a linea AE gr. 24, scr. 18, quanta est latitudo australis prædicta, usque in H, & ex A duc per H lineam AF, aliamque ex F normaliter ad AE; ejusmodi trigonum AFE erige super AE ad angulos rectos cum superficie, erit latus obliquum AF loco styli. Quoniam vero in omnibus reclinatis declinantibus linea horæ 12 perpendicularis esse nequit, sed in orientem convertenda est pro declinantibus ad occasum; in occidentem pro declinantibus ad ortum; quære quantum ea in hoc exemplo removeri debeat ad ortum, hoc pacto. Æquatorem attolle supra horizontem gr. 24, quanta est declinatio superficiei, & verticalem Zenith affixum in horizonti inferiori sua extremitate adjunge gr. 10. ab ortu aut occasu ad austrum, quanta nempe est inclinatio, & respice quot gradus verticalis intercedant intra horizontem & æquatorem, invenlesque gr. 4, min. 25. Hos numera ab hora 12 ad occidentem, & ex A duc lineam AC; tum converte superficiem; ita ut AE sit erecta ad perpendiculum, eruntque horariæ dispositæ ut oportet, & stylus AF respiciet Polum, umbraque sua indicabit horas.

LXVIIII.

LXVIII. PROBLEMA.

Scioterica Declinantia inclinata per horizontale describere.

Vide TAB. 3. FIG. 1.

VT scias quo in loco terræ superficie Amstelodami declinans à meridie in ortum grad. 30, & ad horizontem inclinata grad, 20 (ut in problemate 62) horizontali similis sit; Polum erige juxta altitudinem debitam, & Colurum applica meridiano. Sed quoniam Zenith loci inquirendi, à meridie in ortum cadit sub horizontem, verticalem è regione declinationis, in horizonte colloca 30 grad. à septentrione in occasum, in eoque numera grad. 20 æquales declinationi, imprime globo notam; atque ita inveneris locum differentem in longitudine gr. 180, in tantum borealem, in quantum quæsitus est ab æquatore Australis. Proinde converte globum in occidentem, donec nota meridianum transeat versus septentrionem, redeatque ad eum versus meridiem, ac tum duo hæc conspectui tuo se offerent. Primo, notam in meridiano esse 50 grad. 9 min. ab æquatore borealem, quod indicat

indicat locum in tantum esse australem: secundo, in conversione globi gradus æquatoris 227, scrup. 9 pertransiisse meridianum; à quibus si subdicatur semicirculus grad. 180, manere gradus 47, scrup. 9 pro differentia longitudinis, qui faciunt horas 3, scrup. 8$\frac{3}{20}$, quibus Sol ibidem citius ad meridianum pervenit quam Amstelodami. Describe ergo scioctericum horizontale per 62 problema, ad latitudinem australem grad. 50, scrup. 9; quod justo serius indicet horis 3, scrup. 8$\frac{3}{20}$; invenie sque Colurum horizontem intersecare versus boream, à meridiano in ortum pro hora 12, in grad. 39, scrup. 36; pro hora prima post meridiem in grad. 55, min. 28; pro secunda in grad. 73, scrup. 27; pro tertia in grad. 92, scrup. 48; pro quarta in grad. 111, scrup. 54; pro undecima ante meridiem in grad. 25, scr. 45; pro decima in grad. 13, scrup. 20; pro nona in grad. 1, scrup. 39 à meridiano occasum versus. Pro octava in grad. 9, scrup. 56; pro septima in grad. 22, scrup. 2; pro sexta in grad. 35, min. 27; pro quinta in grad. 50, min. 41; à meridiano versus ortum. Inter hos arcus, omnes illos qui a meridiano in ortum tendunt, numera a linea A E G (quæ meridianum seu

seu lineam horæ 12 refert ad latitudine loci prædicti, & in horologio substylare versus B; cæteros versus D; & per terminos singulorum duc lineas rectas ex A, perfectæ erunt horariæ omnes quæ cadere possent in talem superficiem. Insuper duc lineam rectam distantem a substylari A E B, altitudinis austrinæ inventæ gr. 50, scr. 9, quæ sit A F: aliamque ex F perpendicularem ad A G, quæ sit F E & trigonum A F E erige perpendiculariter ad substylarem: indicabit is latere suo obliquo AF horas in superficie descriptas, ut postulabatur.

§ In declinantibus inclinatis, contra quam in reclinatis, iis quidem quorum declinatio est ad occidentem, lineæ horæ 12 semper extra lineam perpendicularem cadunt ad occasum; quorum vero declinatio est ad ortum, lineæ horæ duodecimæ cadunt a perpendiculari similiter ad ortum. Vt invenias quot gradibus ea in hoc horologio distare debeat a perpendiculari in ortum; æquatorem ad austrum supra horizontem attolle gr. 30, quanta est declinatio; & verticalem Zenith affixum inferiori sua extremitate in horizonte colloca 20 gr. ab ortu versus meridiem, quanta est inclinatio; ac vide quot gradus verticalis

calis cadunt inter horizontem & æquatorem; invenies grad. 11, ſcrup. 10. eos numera à linea horæ 12 ad occaſum, & duc lineam rectam per finem numerationis ex A, quæ ſit A C; tum converte ſuperficiem, donec A C perpendicularis ſit horizonti, eruntque horariæ prout oportet diſpoſitæ, ſtylus *A F* reſpiciet Polum, atque umbra ſua indicabit horas.

LXIX. *PROBLEMA.*

Æquinoctialia Sciotterica deſcribere.

In TAB. 3. *vide* FIG. 2.

AD deſcribendas horas in planis æquatori parallelis, quæ una ſui ſuperficie Polum boreum reſpiciunt, altera auſtrinum; Polorum unum colloca in Zenith, ut æquator coincidat cum horizonte ad inſtar ſphæræ parallelæ, & Colurum adjunge meridiano. Converſo itaq; globo apparet, quoties pro quaq; hora 15 gradus æquatoris tranſeunt per meridianum, toties quoque Colurum pari menſura 15 graduum interſecare horizontem. In tabula igitur propoſita, deſcribe ex utraque parte circulos, ut in figura adjecta BCDE; eos divide in 24 partes æquales, & ex centris per illas diviſiones duc lineas rectas,

ſtyloſque

ſtyloſque in medio erige undiquaque ad perpendiculum à planis tabulæ ſuperficiebus, habebiſque horologia perfecta. Talia autem, ſi ſub Polis parallela conſtituantur cum horizonte, ſub æquatore, lineis ſuis directe verſus Zenith, aut in ſphæra obliqua intermedio loco, eo pacto, ut linea horæ 12 reſpiciat meridiem, & ſuperficies erigantur juxta elevationem æquatoris, ſintque ei parallelæ, ſtyli vero directi ad Polos mundi paralleli cum axe; umbra ipſorum indicabit horas in ſuperiori ad Boream, cum Sol permeat ſigna borealia, in inferiori ad auſtrum, cum Sol percurrit ſigna auſtralia.

LXX. *PROBLEMA.*

Horologia meridiana, tam orientalia quam occidentalia conficere.

In TAB. 3. *Vide* FIG. 3, & 4.

INter meridiana ſciot erica tam orientalia quam occidentalia, nullum eſt diſcrimen, niſi in tempore. In orientalibus horæ antemeridianæ, in occidentalibus pomeridianæ, eodem modo deſcribuntur: qui talis eſt. Duc lineam rectam, ut AID, ſuper horizontem A C elevatam ad eandem altitudinem cum æquinoctiali, exempli

empli gratia Amstelodami grad. 37, scr. 37, quæ indicatur per arcum CH: & in tali linea elige punctum pro lubitu, ut in I, & per illud aliam duc quæ priorem AD intersecet ad angulos rectos, E I 6; ea dirigetur in Polos mundi parallala cum axe, & in utroque horologio referet horam sextam. Per punctum I aliam rectam denuo traduc (quæ sit L K) parallelam cum horizonti A C; ea referet horizontem. In linea I E ex E describe semicirculum F I G, ita ut diameter F E G parallela sit cum A D, eum divide in 12 partes æquales. Tum ex E per divisionum notas educ lineas rectas usque in æquinoctialem A I D, & per cuncta contractuum alias ad angulos rectos per A I D, eruntque illæ horariæ quæsitæ. In orientalibus numerantur horæ antemeridianæ deorsum 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11; in occidentalibus pomeridianæ sursum 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Longitudo styli æqualis esse debet semidiametro circuli I E. Eum in puncto I erige ad angulos rectos cum superficie, & indicabit umbra apicis horas. Aut confice indicem instar Q pro lubitu longum super binos stylos O P & Q R, ejusdem longitudinis cum I. Eos erige super lineam E I ad parem

v. Fig. 3. Meridianum occidentale.

v. Fig. 4. Meridianum orientale.

utrinque distantiam ab I, ita ut stylus decusset angulis rectis æquatorem, tam parallelus cum axe mundi quam cum horariis; & indicabit umbra ejus horas plane ut in aliis horologiis.

LXXI. PROBLEMA.

Horologia Polaria describere.

TAB. 3. *vide* FIG. 5.

DEscriptio linearum horariarum in Polaribus sciotericis, plane eadē est cum ea quæ observatur in meridianis. Nam ut illæ sitæ sunt ad æquatorem in oriente aut occidente, ita hæ in meridie, parallelæ quoque cum axe mundi. Discrimen tantum est in tempore, & quod hæ non oblique, ut in meridianis, disponantur; sed directe secundum ductum horizontis, velut in adjecta figura videre est. In qua E F est equinoctialis parallelus cum horizonte; perpendicularis C A eum intersecans ad angulos rectos in C, hora 12. in ea ex A describitur semicirculus DC divisus in 12 partes æquales, & per divisiones ex A ducuntur obscuræ lineæ usque ad æquatorem: per puncta vero contactuum horariæ ad æquatorem rectæ, & inter se parallelæ. Stylus ut in aliis ad longitudine

tudinem CA conſtituitur ex centro C perpendiculariter ad planum horologii, ejuſque extremitas umbra ſua indicat horas: Aut index GH erigitur ſuper duos ſtylos HL & GK, longitudine pares cum CA, & utrinque ad eandem diſtantiam à centro C remotos; ita ut is decuſſet æquatorem & parallelus ſit cum axe mundi; umbraq; ſua horas oſtendat, ut in omnibus aliis.

MEMBRUM TERTIUM

LIBRI SECVNDI.

DE

LOXODROMIIS NAVTICIS earumque uſu in re navali.

PRiusquam ad problemata deveniamus paucula hæc, majoris claritudinis ergo, præmittemus.

Inter itinera terreſtria & ea quæ navigiis in mari conficiuntur, magnum admodum eſt diſcrimen. Terreſtria enim ab uno loco ad alium directe omnia abſolvi concipiuntur, ſecundum ductum circulorum maximorum in ſphæra, ita ut meridianos omnes quibus occurrunt, ſecent

angulis diversis. Maritimorum vero, q
navigando perficiuntur, quædam dir
sunt, quædam circularia; sed maxim
partem incurvata instar helicum, secu
ductum pyxidũ nauticarum. Directa s
cum navigamus versus boream aut au
secundum meridianos, & versus orien
aut occidentem sub æquatore; circula
cum tendimus navi in ortum aut occas
extra æquatorem sub aliquo parallelo,
cantes omnes meridianos ad angulos
ctos; Curva vero & inflexa, cum om
alias sequimur loxodromias per qua
æquatore recedentes (in boream siv
austrum)alterutri Polorum magis mag
appropinquamus. Id fit quoniam n
juxta indicium acus magneticæ (q
ob vim à magnete sibi impressam, sem
vertitur ad septentrionem) ad cert
loxodromiam directæ, extra meridiem,
ptentrionem, orientem aut occident
curvas describunt lineas, quæ merid
omnes quotquot ipsis continuo occ
runt, intersecant iisdem semper angulis
liquis. Hujusmodi navium cursus,
discrimen rectorum qui fiunt sub me
dianis, æquatore aut parallelis, vocan
Loxodromias; suntque omnes octuplic
in quadrante enim horizontis qui

nter ſeptentrionem & orientem, proximam ſeptentrioni di&tamque nautis noozd en ooſten, vocamus primam; noozdnoozdooſt, ſecundam; noozdooſt ten noozden, tertium; atque ita porro uſque d octavam, quæ in orientem tendit, ſemperque circulus eſt æquatori parallelus. at ratio numeri & nominum eſt in reliquis tribus pyxidis nauticæ quadrantibus.

Qui proprietates & affectiones loxodromiarum, ut & modum delineandi eas globo terreſtri, penitius noſſe deſiderat; deat ſcripta *Petri Nonii*, *Edvardi Wrighti*, & imprimis *Simonis Stevini* in bro 4 Geographiæ. Nobis tantummodo propoſitum eſt breviter hic declarare, is ſi earum uſus in re nautica per globum terreſtrem.

LXXII. *PROBLEMA.*

Cognita differentia longitudinis, & latitudine duorum locorum ejuſdem latitudinis, loxodromiam & diſtantiam eorum invenire.

PRo exemplo ſit *Caput S. Vincentii* in extremitate Hiſpaniæ, & inſula S. *Ma-* Flandricarum una, quæ loca latitudinem

dinem eandem habent 37 graduum & di-
ferentiam longitudinis grad. 15$\frac{1}{6}$; & i-
venienda sit eorum loxodromia & di-
stantia.

Quandoquidem binæ latitudines in-
se pares sunt, per regulam vulgatam lox-
dromia octava, hoc est, quæ in oriente
& occidentem tendit, illorum loxodrom-
est, quam quærebamus.

Quod attinet ad distantiam, aperi di-
cinum ad tam parvum intervallum ut l-
nea directa ejus pedibus intercepta nul-
lum sensibile discrimē habeat à curvatu-
lineæ mensurandæ, nempe ad 10, 20, plu-
minus milliaria prout loxodromiæ prop-
sitæ incurvatio postulare videbitur: (pa-
ralleli enim omnes & loxodromiæ, mag-
incurvantur versus Polum quam circa æ-
quatorem) ut in nostro exemplo ad mill-
aria 10 Germanica: ac vide quot ea vic-
bus habeatur in loxodromia æquato-
parallela à promontorio S. Vincentii a-
insulam D. Mariæ; invenies que vices 18$\frac{1}{10}$
Multiplica ergo 18$\frac{1}{10}$ per 10 milliaria, &
habebis distantiam locorum quæsitam
milliarium Germanicorum 181.

LXXIII

LXXIII. PROBLEMA.

Data distantia & latitudine binorum locorum ejusdem latitudinis, loxodromiam & differentiam longitudinis indagare.

DEtur distantia inter promontorium *S. Vincentii* & insulam S. *Mariæ* milliarium 181½, cum latitudine utriusq; 37 graduum; & invenienda sit istorum locorum loxodromia, cum differentia longitudinis.

Quoniam utriusque loci latitudo eadem est per notam causam, ut in antecedente problemate, loxodromia quæsita est octava, nempe quæ tendit ad orientem & occidentem.

Pro differentia longitudinis, primo unum, deinde alterum locum applica meridiano, & vide quot gradus æquatoris interea meridianum percurrant, invenies que gradus 15, min. 10; tanta est longitudinis locorum istorum differentia.

LXXIV. PROBLEMA.

Cognita loxodromia & latitudine duorũ locorum quæ latitudinibus differunt, differentiam longitudinis & distantiam invenire.

DEntur latitudines insulæ *de Sal* (inter eas quæ sunt circa promontorium Viride)

Viride) grad. $16\frac{3}{4}$, & extremi Angliæ promontorii ad austrum *Lezare* gr. 50; cum loxodromia quæ eſt ſecunda noordnoord-oost, & zuydzuydwest, & invenienda ſit differentia longitudinis horum locorum, una cum diſtantia interjecta.

In globo terreſtri, quære loxodromiam datam, eamq; ſub latitudine inſulæ *de Sal* grad. $16\frac{3}{4}$ adjunge meridiano, & nota gradum æquatoris à meridiano abſciſſum. Mox converte globum in occidentem (quia *Lezart* eſt magis ad orientem) donec eadem loxodromia meridianum interſecet ſub latitudine grad. 20, qualis eſt *Lezart*; ac tum vide quis gradus æquatoris ſubſit meridiano, & nota arcum inter primam & ſecundam ſectionem interceptum, numerabis in eo gr. 16, min. 58, pro differentia longitudinis utriuſque loci quam quærebas.

Ad habendam diſtantiam, aperi circinum, donec linea recta pedibus ejus intercepta ſit 20 plus minus milliarium, parum diffidens à curvitate loxodromiæ datæ. Eam transfer continuo menſurando loxodromiam à gradu latitudinis $16\frac{3}{4}$ uſq; ad latitudinem gr. 50, & invenies menſuram iſtam vigeſies ſepties præciſe contineri in locorum diſtantia. Multiplicatis ergo

20 millia-

go milliaribus per 27, habebis distantiam quæsitam milliarium 540.

LXXV. PROBLEMA.

Datis duorum locorum longitudinibus & latitudinibus, invenire loxodromiam & distantiam.

EXempli loco, detur latitudo *Lezart* extremi Angliæ promontorii austrini grad. 50, & orientalis lateris insulæ *S. Mariæ* grad. 37, cum differentia longitudinis utriusque loci grad. 18, min. 2, atque invenienda sit loxodromia eorum & distantia.

Si per ista loca in globo terrestri forte fortuna transiret loxodromia, notum est eam fore quæsitam; sed quia raro id contingere solet, sumemus per ipsa loxodromiam non tendere. Hoc igitur modo procede. Volve globum, donec loxodromia aliqua (quam putas veræ esse proximam) meridianum interfecet ad latitudinem loci occidentalioris, puta insulæ *S. Mariæ* 37 gr. Mox converte eum in occidentem (quia alter locus est orientalis) donec grad. 18, min. 2 æquatoris, hoc est, differentia longitudinum, pertransierit meridianum. Si ergo assumpta loxodromia meridianum interfecet ad latitudinem *Lezart* loci secundi;

cundi; erit ea quam quærebas. Sin minus, assume aliam, borealiorem aut orientaliorem, prout rem videbis postulare, & cum ea procede, ut ante, idque tam sæpe, donec quæsitam aut quæsitæ proximam loxodromiam obtineas, quam in hoc exemplo invenies esse quartam à meridiano, dictam noord-oost.

Post distantia locorum, circino inquire in loxodromia quarta milliaria interjecta inter utramque latitudinem, ut ante, & invenies eam continere milliaria 275.

LXXVI. PROBLEMA.

Datis duorum locorum latitudinibus & distantia, loxodromiam reperire, & differentiam longitudinis.

LOcus occidentalior sit insula *D. Mariæ* sub latitudine grad. 37, orientalior angulus *Lezart* ad latitudinem 50 grad. distentque inter se milliaribus Germanicis 275: invenienda est ipsorum loxodromia, & differentia longitudinis inter utrumque.

Ad inveniendam loxodromiam, elige (ut in antecedente problemate) aliquam ipsi ex conjectura tua proximam, eamque adjunge meridiano ad latitudinem insulæ *S. Mariæ*, & loco intersectionis imprime notam.

tam. Tum inde ſecundum ductum loxodromiæ circino metire, juxta modum 72 problematis, 275 milliaria, quanta eſt dictorum locorum diſtantia; & termino dimenſionis impone notam, eamque applica meridiano. Quod ſi illa incidat in latitudinem *Lezart* grad. 50, electa loxodromia eſt illa quam quærebas, ſi vero incidat in latitudinem minorē, eligenda eſt loxodromia borealior: ſi in majorem, aſſumenda eſt orientalior, & cum ea ſimilis inſtituenda operatio, uſque dum aliquam adipiſcaris, quæ deducat numerum milliarium ad datam latitudinem quam proxime; qualis in hoc caſu erit loxodromia quarta, nempe noordooſt. Pro differentia longitudinis, age ut in problemate LXXIV, & invenies in hoc exemplo grad. 18, ſcrup. 2.

LXXVII. *PROBLEMA.*

Data duorum locorum loxodromia, differentia longitudinis, & unius latitudine; alterius latitudinem invenire, & diſtantiam.

SInt duo loca, ut ante, inſula *S. Mariæ* & *Lezart*, in loxodromia quarta zuydweſt, & noordooſt; differentia longitudinis grad. 18, ſcrup. 2: latitudo *S. Mariæ* grad. 37. Quærenda eſt latitudo *Lezart* ignota, & diſtantia inter utrumque locum.

Primo ad inveniendam latitudinem *Le-*

zart

zart loci secundi ; quoniam loxodromia data est quarta noordoost, notam imprime tali loxodromiæ in globo terrestri ad latitudinem *S. Mariæ* datam 37 grad. & converso globo donec nota adjungatur meridiano, nota ejus intersectionem cum æquatore. Post converte globum in occasum, donec grad. 18, min. 2 æquatoris per meridianum transierint, ac vide ubi loxodromia quarta meridianum secet ; invenies sectionem cadere in 50 grad. ab æquatore in boream, pro latitudine *Lezart* quæsita. Secundo sectioni isti notam imprime, & metire in loxodromia distantiam inter utramque notam juxta probl. LXXII, habebisque mil. Germanica 275.

LXXVIII. PROBLEMA.

Data binorum locorum loxodromia, & distantia, cum unius latitudine; invenire alterius latitudinem & differentiam longitudinis.

EXempli causa proponantur insula S. *Mariæ* & promont. *Lezart*, distantes inter se in quarta Loxodromia noord-oost & zuyd-west 275 milliaribus; & sit latitudo S. *Mariæ* gr. 37. Quærenda est latitudo *Lezart*, & differentia longitudinis inter utrumque locum.

Ut ex datis primo invenias latitudinem

Lezart,loxodromiam quartam datam adjunge meridiano ſub latitudine S. *Mariæ* 37 grad. & notam interſectioni impone; tum circino juxta probl. LXXII metire diſtantiam datam 275 milliarium, & termino menſurationis alteram imprime notam. Hoc peracto, quære in meridiano latitudinem notæ ſecundæ, & invenies gr. 50, quanta eſt latitudo quæſita *Lezart*. Dein quære differentiam longitudinis inter utramque notam per LXXIV problema, invenieſque grad. 18, min. 2.

LXXIX. *PROBLEMA*

Chalyboclifin acus magneticæ inveſtigare, quam vocant variationem Pyxidis nauticæ.

CONſtat experientia, acum magneticam eodem in loco eandem ſemper cæli plagam indicare, ſed non in locis omnibus. Quibuſdam enim in ipſum dirigitur ſeptentrionem; nonnullis declinat à Septentrione in ortum, aliis à ſeptentrione in occaſum. Quamvis autem hæc variatio acus magneticæ haud valde magni eſt momenti, in navigationibus marinis minoribus, ut hinc in Sueciam,Pruſſiam,Galliam, Hiſpaniam, aut loca circumjecta;ac proinde in iis fere negligi ſolet, præſertim cum chartæ marinæ aliquo modo variationi

ac-

accommodentur; neutiquam tamen negligenda est in majoribus navigationibus per vastum mare, sed diligenter necessario observanda & consideranda. Quandoquidem enim naves rosam pyxidis nauticæ, ut ducem suum unicum, sequuntur, iterque secundum indicium ejus conficiunt; quæ ab acus magneticæ occulta vi, nunc in hanc, nunc in illam partem ad binas interdum loxodromias, à vero septentrione abit diversa, manifestum est, naves acus magneticæ ductum sequentes, in tantum quoque ab instituto itinere aberrare posse. Quanta sit hæc acus magneticæ in diversis terræ locis, & in quam plagam à septentrione declinatio hic, ut ad propositum nostrum nihil faciens, præteribimus; docentes tantum quo pacto variatio acus observari debeat per globum.

Ut hoc efficias, observa per compassum, cujus indici ad septentrionem directe subjaceat acus magnetica, ad quam mundi plagam aut compassi gradum Sol mane oriatur, aut vesperi occidat: & inquire per 18 problema, quo is in loco horizontis in globo oriri aut occidere debeat. Tum si ortus Solis aut occasus in compasso & globo, inter se conveniant, ostendit acus verum septentrionem sine ulla declinatione: sed

ſed quantum Sol oriens in compaſſo eſt borealior, tantum acus declinat à ſeptentrione in ortum; quantum auſtralior, tantum acus declinat à ſeptentrione in occaſum. Contra in occaſu, quantum Sol debito Borealior eſt, tantum acus declinat in occaſum, quantum is eſt auſtralior, tantum hæc recedit in ortum.

Exemplum per ortum Solis.

Die 20 Maii ſub latitudine borea 40 graduum, obſervo Solem oriri in compaſſo, cujus indici acus directe ſubjacet, gradibus 37 ab ortu in ſeptentrionem. Per 19 problema invenio eum in tali terræ loco oriri debere grad. 26, ſcrup. 37, ab ortu ad boream. Quoniam ergo differentia hic eſt grad. 10, ſcrup. 23, quibus Sol in compaſſo eſt borealior, ac per conſequens loxodromia ooſt, in tantum removetur ab ortu ad meridem, acus quoque tot gradibus & minutis cum indice receſſit à ſeptentrione verſus orientem.

Exemplum per occaſum Solis.

Ad diem & latitudinem terræ prædictam, invenio Solem in globo veſperi occidere grad. 26, ſcrup. 37 ab occaſu in boream. Sed obſervando Solem per compaſſum,

ſum, invenio tantum grad. 16, ſcrup. 14 differentia eſt 10 grad. 23 ſcr. quibus in compaſſo loxodromia weſt, juſto propinquior eſt ſeptentrioni; acus ergo magnetica tanto arcu quoque receſſit à ſeptentrione in ortum.

Declinatio acus magneticæ, omni quoque tempore inveniri poteſt, de die, per altitudinem Solis. Exempli gratia: die 7 Julii ad latitudinem boream grad. 52, ſcr. 23. Sole mane elevato grad. 22, quæro per illam altitudinem juxta problema 34, ipſius Azimuth, invenioque Solem verſari in Azimutho grad. 9, ſcrup. 2, ab ortu ad boream: ſed obſervando per compaſſum reperio grad. 4; ut ita differentia hîc ſit grad. 5, ſcr. 2, quibus Sol in compaſſo eſt juſto orientalior. Aut quod idem eſt, video loxodromiam ooſt, nimis vicinam eſſe ſeptentrioni grad. 5, ſcr. 2, ac per conſequens acum tanto arcu receſſiſſe à ſeptentrione ad occaſum. Eadem operandi formula uti licet, poſt meridiem, & ad quaſlibet Solis altitudines; ſed quo obſervationes in majori Solis à meridie diſtantia inſtituuntur, eo majorem quoque obtinent certitudinem.

Finis Partis Primæ.

DO-



DOCTRINÆ ASTRONOMICÆ

DE GLOBIS,

PARS ALTERA;

Juxta genuinam Mundi Hypothesim

COPERNICÆAM

Quæ habet Terram immobilem.



Vide FIG. 5.



ARGUMENTUM

Partis secundæ.

Pars hæc duobus constat libris: quorum

PRimus *agit de adornatione & distributione sphærarum.*
Alter, *de multiplici earum usu.*



Partis secundæ

LIBER PRIMUS, DE ADORNATIONE ET DISTRIBUTIONE SPHÆRARUM.

ARGUMENTUM
Libri primi
DE
ADORNATION
ET
DISTRIBUTIONE
SPHÆRARUM.

Continet quinque Capita.

PRimum, *agit de ordine sphæra cælestium.*

Secundum, *de constructione sphærarum, u rumque cum cælo collatione.*

Tertium, *de triplici motu terræ.*

Quartum, *docet invenire triplicem te motum per sphæram.*

Quintum, *tradit constructionem sphæræ pa ticularis stellarum fixarum & gl terreni.*

CAPUT

CAPUT PRIMUM.

De ordine Sphærarum cælestium.

IN priori parte explicuimus per globos vulgares, quomodo per hypothesin terræ immobilis, juxta mentem Ptolemæi, omnia, quæ in terra degentibus de cælo apparent, contingere videantur. In secunda per novas has sphæras ostendere decrevimus, qua ratione eadem per terram mobilem juxta genuinam hypothesin Copernicæam, in rei veritate contingant. Verum ut rectius dicta nostra percipiantur, ante omnia ordinem sphærarum cælestium, prout à *Copernico* lib. 1 *Revolutionum* cap. 10 describitur, tum & constructionem sphærarum earumque partium, breviter trademus, atque inter se conferemus. Ordo sphærarum cælestium talis est: prima ac suprema est stellarum fixarum, prorsus immobilis, ad quam motus ac dispositiones orbium Planetarum conferuntur & examinantur. Quod autem nonnulli existimant, eam alio quoque modo tardissime promoveri, atque hinc mutari stellarum longitudines, id quidem fieri posse non negamus, verum in descriptione motus terræ; aliam dabi-

mus causam, per quam probabilius id nobis fieri videatur.

Intra Sphæram stellarum fixarum, orbes planetarum hoc ordine comprehenduntur. Primus & fixis proximus est orbis Saturni, qui intra annos triginta cursum suum absolvit: secundus Jovis, cujus motus perficitur annis duodecim: tertius Martis, cujus motus absolvitur annis duobus: quartus peragit cursum suum intra annum naturalem, & in eo terra simul cum Luna (quæ tanquam in Epicyclo circa eam singulis diebus 29½ unam absolvit conversionem) per Zodiacum circumfertur. In quinto orbe movetur Venus, unamque circuitionem perficit intra menses novem. In sexto & Soli proximo versatur Mercurius, eumque percurrit diebus octoginta. Omnes illi motus, tam planetarum, quam terræ ac Lunæ, eodem peraguntur modo, ab Occidente in Orientem, juxta successionem signorum Zodiaci. In medio autem orbium consistit Sol tanquam in centro mundi, fixus & immobilis: unde, tanquam solio insidens regali, universum planetarum circumstantium chorum ac familiam regit ac gubernat. Quis, inquit *Copernicus*, in hoc pulcherrimo templo, illustrem hanc lampadem in alio vel meliori loco poneret,

ret, quam in centro, unde totum simul possit illuminare? Quocirca etiam haud inepte aliqui *lucernam mundi*, alii *mentem*, alii *rectorem universi* eum vocarunt; & Mercurius Trismegistus, *visibilem Deum*.

CAPUT II.

De constructione Sphærarum, earumque cum cælo collatione.

ORdine cælestium orbium ex *Copernico* proposito, transibo ad descriptionem sphærarum, earumque cum cælo collationem. Sed quoniam globus terræ in sphæra generali nimis parvus est, quam ut explicationi meæ servire queat, construxi insuper sphæram terræ particularem. In generali conspicitur ordo cælestium orbium, tam quoad stellas fixas quam planetas; in particulari motus terræ & stellarum fixarum. Generalis autem sphæræ forma talis est.

Extimus ejus ambitus, repræsentans cælum stellarum fixarum, quod primum est & supremum omnium cælorum, seipsum & omnes alios comprehendens, constat è quatuor circulis paris amplitudinis. Ex illis latior, est Zodiacus, quoad interiorem superficiem notatus ecliptica & duodecim signis ♈ ♉ ♊, &c. Cæteri duo supra

pra & infra ſe ad angulos rectos decuſſantes, Zodiacum interſecant; unus, (Colurus Solſtitiorum) in principio Cancri & Capricorni; alter in initio Arietis & Libræ. Puncta decuſſationis ſuperæ & inferæ referunt Polos Zodiaci, ſupremum quidem Polum borealem, infimum (circa quod ſphæra pedunculo cui innititur impacta eſt) Polum auſtralem. Quartus circulus ad Zodiacum obliquus, eumque interſecans in principio ♈ & ♎, Colurum vero Solſtitiorum verſus boream circa pincipium Capricorni ad diſtantiam grad. 23, min. 31, circa principium Cancri ad eandem diſtantiam verſus auſtrum, eſt Æquinoctialis: cujus Poli in Coluro ſolſtitiorum indicantur per binos apices, quorum ſupremus eſt Polus Arcticus, imus Antarcticus. Ab uno Polo Zodiaci ad alterum extenditur axis Zodiaci, cujus medio affixus eſt globulus inauratus pro Sole, immobilis & velut in centro mundi. Inter Solem & dictos exteriores circulos, ſex inſuper ſphæræ hærent, una alteram circumdante, & qualibet confecta è tribus circulis æque magnis. Prima & exterior (fixis proxima) eſt ſphæra Saturni, qui curſum ſuum abſolvit annis 30. Secunda Jovis, qui motum ſuum peragit annis 12.

Tertia

Tertia Martis, qui orbem ſuum percurrit annis duobus. Quarta eſt ſphæra terræ, quæ eclipticã perambulat ſpatio anni naturalis. Circa terram eſt parva ſphæra ex tribus pariter circulis compoſita, in qua Luna tanquam in epicyclo inter dies $29\frac{1}{2}$ circa terrã vertitur, & ſic mota ſimul cum terra annuo curſu incedit circa *S*olem. Quinta ſphæra eſt Veneris, quæ motum ſuum abſolvit menſibus novem. Sexta & Soli proxima eſt Mercurii, qui eam circumit diebus 80. In hac ſphæra generali conſpicua eſt vera imago mundi, quantum attinet ad ordinem & ſucceſſum orbium, ſed non quoad proportionem diſtantiarum eorum, & magnitudinẽ corporum quæ eos occupant. Quia enim amplitudo orbis terræ, in quo annuo motu movetur circa *S*olem, non aliam quam puncti rationem habet ad amplitudinem ſphæræ fixarum ad minimũ 20000 vicibus major eſt extentione circuli in quo movetur terra. Exteriores ergo ſphæræ circuli (qui cælum fixarum referunt) 20000 minimum vicibus majores eſſe deberent, circulo motus terreni in hac ſphæra: qui quia extenditur hic quaſi ad digitos $2\frac{1}{2}$; exteriores quoque circuli extendendi forent ad digitos 50000, qui efficiunt pedes 4166,

ſeu

ſeu perticas 347. Inſuper, quia Sol reſpe-ctu amplitudinis orbis magni terreni, in hac ſphæra, magnitudine adæquare non poſſet caput vel minimæ aciculæ, iſque in-ſuper 140 minimum vicibus terram ſupe-rat, & lunam vicibus 6000; proportio orbium cæleſtium & planetarum mente quidem comprehendi poteſt, ſed nulla ar-te per inſtrumenta mechanica exprimi.

CAPVT. III.

De triplici motu terræ.

GLobus terræ tres habet motus, duos in ſeipſos, & unum de loco in locum in orbita ſua. Primus qui fit in ſeipſum, eſt diurnus, & ſpatio viginti quatuor ho-rarum ab occaſu in ortum circa proprium axem abſolvitur, efficiens diem ac noctem. Secundus eſt prædictus motus annuus cen-tri terræ circa Solem, ab occidente quoq; in orientem, juxta ſignorum ſucceſſio-nem, intra ſphæras Veneris ac Martis confectus, deſcribenſque circulum duo-decim ſignorum Zodiaci, Atque hoc mo-tu fit, quod ipſe Sol per Zodiacum ita videatur promoveri. Exempli gratia, cen-tro terræ perveniente ad pricipium Capri-corni,

corni, videtur Sol intrare principium Cancri; illo tendente ad Aquarium; cernitur Sol moveri ad Leonem, atque ita porro. Duo illi terræ motus comparari queunt globo è manu projecto, qui per terram volutus spatium motus sui emetitur; hoc tantum discrimine; quod globus inter currendum describat volutatione sua lineam rectam; terra vero circa Solem mota circulum. Illud præterea notandum, quod etsi centrum terræ motu annuo feratur in plano eclipticæ, nihilominus æquator terrestris non conveniat cum illo plano, neque axis ad angulos rectos super illud erigatur parallelè cum axe Zodiaci; sed uterque à plano & axe eclipticæ declinet; adeo ut terra in motu suo diurno per illam declinationem describat in cælo circulum æquinoctialem. Motus tertius qui paulo minori quam annuo spatio absolvitur, fit in seipsum, contra motum illum centri terræ, & successionem signorum circa lineam parallelam cum axe eclipticæ, ab oriente in occidentē. Duobus his motibus hac ratione propemodum sibi mutuo obviantibus, contingit, axem & æquatorem terrestrem ad planum eclipticæ inclinatos fere perpetuo in eandem cæli plagam dirigi, tanquam essent

ſent immobiles. Sed ut tertium motum, qui per ſe difficilis intellectu eſt, commoda ſimilitudine explicem, ſic aio; pone navi quadam, cujus ſummo malo impoſitum ſit apluſtrium circa radium mobile, & in quo (ut in ſchemate) depictus ſit globus terræ cum axe non erecto, ſed ad latus inclinato parallelè cum axe globi terreni, navigandum eſſe in foſſa rotunda circa arcem quandam aut fortalitium flante Noto ſatis valido; evidens eſt, apluſtrium illud ſimul cum navi non convertendum, ſed vi venti auſtralis, perpetuo fore directum verſus ſeptentrionem, axemque pictum ad eandem cæli plagam: ita ut quando navis iter ſuum promovens, & circa arcem verſus unum latus de loco in locum tranſiens unam abſolverit converſionem; apluſtrium quoque eodem tempore circa radium ſuum contra motum navis unum circuitum perfecerit, axiſque globi terræ depicti dirigatur iu eandem plagam cæli. Uti quoque licet ſimilitudine *Simonis Stevini*, quæ talis eſt. Si quis in meditollio roſæ compaſſi nautici, erigat fruſtum ſtraminis directum ad Polum mundi, & parallelè cum axe terræ: compaſſo cum navi in foſſa rotunda circa arcem navigante, ut ante, manifeſtum eſt: quod

TAB. 3. *vide* FIG. 6.

quod ubi navis de loco in locum ab uno latere ſemel circumnavigaverit, roſa compaſſi interea ſuper acum cui incumbit intra pyxidem, ſemel quoque conversa fuerit ad alterum latus contra motum navis; & qualem portionem converſionis ſuæ navis abſolverit verſus unam partem, talem quoq; roſa compaſſi perfecerit verſus partem alteram, ſtramine perpetuo parallelo manente cum axe terræ, ac directe intuente Polum mundi. Eadem ratio eſt in terra, quæ quaſi motum annuum circa Solem negligens, unamque extremitatem ſui axis perpetuo dirigens ad boream, alteram ad auſtrum, retinetur hoc quidem reſpectu quaſi immobilis.

CAPUT IV.

Quomodo inveniatur triplex terræ motus per Sphæram.

PRædicti tres terræ motus hac ratione per ſphæram inveniuntur. Pro primo, qui quotidie fit in ſeipſum, converte terram digito aut bacillo circa axem ſuum ab occidente in orientem, videbis quomodo ea in una converſione omni ex parte ad Solem convertatur, atque ita ſemel interea

temporis

temporis undique illuminetur ; & contra quo pacto semel omni ex parte à Sole reversa, undique involvatur tenebris, atque hoc motu suo efficiat,ut per totum orbem terræ intra 24 horas una fiat dies, & una nox. Motum secundum hoc est, annuum, de loco in locum, conspicies hoc pacto. Converte cælum terræ ab occasu in ortum, & videbis, quomodo dum terra movetur in via sua,Sol nobis judicetur ire per signa Zodiaci. Exempli causa, terra occupante initium Capricorni, videtur sol è regione in principio Cancri ; eadem promota ad Aquarium, videtur Sol pervenisse ad Leonem, atque ita porro de signo in signum. Insuper videre est (juxta descriptionem capitis præcedentis)axem terræ non erectum esse ad angulos rectos,parallelè cum axe Zodiaci; nec æquatorem aut maximum parallelum terrestrem convenire cum plano eclipticæ ; sed declinare ab eo, ita ut axis terræ parallelus sit duobus punctis in Coluro Solstitiorum, quæ repræsentant Polos mundi Arcticum & Antarcticum: terraque per motum diurnum circa axem proprium revoluta, describat maximo suo parallelo æquinoctialem circulum in cælo. Tertius motus (annus quoq; in seipsum)in sphæra ita fit conspicuus.

ſpicuus. Dum terra in via ſua de loco in locum transfertur ab occidente in orientem, videmus eam beneficio trium rotularum ſub cælo terræ, contrario motu in ſeipſam ſemel converti ab oriente in occidentem. Aut ut magis proprie loquamur, retinetur hoc pacto, tanquam motum annuum de loco in locum non curans, in pari ſemper ſitu axis ſui verſus eandem cæli oram, non aliter quam apluſtrium aut ſtramen in roſa compaſſi, de quibus actum præcedenti capite, quæ cum nave circumnavigantia motumque illius negligentia, perpetuo diriguntur verſus eundem cæli locum. Sine tertio hoc motu, & prædicta inclinatione axis terreni ad ſuperficiem eclipticæ, nulla animadverteretur inæqualitas dierum & noctium, ſed ſemper aut ſolſtitium eſſet, aut bruma, aut æquinoctium, aut æſtas, aut eadem ſibi perpetuo ſimilis anni tempeſtas, velut latius patebit ex uſu ſequenti.

In hac hypotheſi invenitur mirabilis totius mundi ſymmetria, & convenies proportio motuum, & amplitudinum ſphærarum cæleſtium, quæ aliter inveniri non poteſt. Nempe ſphæras omnes non præternaturali modo ſibi mutuo contrarias ferri, ſed pari motu procedere ab occidente

dente in orientem; & juxta descriptionem præmissam, corpora cælestia in minoribus circulis mota, velocissimè; in majoribus vero tardissime, & majori tempore, suas absolvere conversiones. Item, tempora revolutionum quadamtenus proportionalia esse amplitudinibus cælorum. Præterea quoque in ea tanquam in rei veritate apparet, cur Planetæ (etsi in nudis circulis, sine epicyclis, pari passu motus suos perficiant) videantur nobis nunc velociter nunc tarde moveri, interdum vero stare, aut retrogredi; & cur motus illi veloces, tardi, ac retrogradi, majores videantur in Jove quam in Saturno, nec tam magni in Jove quam in Marte; cur item majores in Venere quam in Mercurio. Quare etiam sæpius id in Saturno contingere videatur, quam in Iove, & in hoc sæpius quam in Marte; in Marte vero rarius quam in Venere & Mercurio. Præterea qui fiat, quod Saturnus, Jupiter, & Mars, terræ multo sint propiores in oppositione cum Sole (hoc est, cum terra est in recta linea inter illos & Solem) & contra longe remotiores à terra in conjunctione eorum cum Sole (hoc est; cum Sol in recta linea inter illos ac terram intercedit) velut diligens ejus rei observator ad oculum in

Marte

Marte poteſt notare. Nam is Chronicè aſcendens (hoc eſt, quando Soli oppoſitus; oritur veſperi Sole occidente) noctu Jovem magnitudine viſibili æquare videtur, colore ſolum rutilo ab illo diſcretus; ubi contra ſoli vicinus, cum veſperi ſub illius radiis ſe condere incipit, aut mane ex illis emergit, vix ſtellæ ſecundæ magnitudinis videtur poſſe comparari. Quæ Phænomena omnia, ex ſolo terræ motu ortum ducentia, tam conſono teſtimonio ac valido argumento evincunt terram moveri; ut qui ei contradicere velit, videatur cum ipſa pugnare ratione.

Quod autem varietas illa quæ in planetis ſe offert, non deprehendatur in ſtellis fixis, certiſſimum argumentum eſt, immenſæ illarum à terra diſtantiæ. Ex qua etiam clarum eſt & evidens, circulum viæ terræ circa Solem, qui ad minimum 2000000 milliaribus Germanicis patet in diametro, ad ſpæræ ſtellarum fixarum amplitudinem, vix puncto eſſe majorem, & prorſus inſenſibilem. Tanta ac tam admirabilis eſt hæc Dei Opt. Max. fabrica.

S CAP.

CAPUT. V.

*De constructione Sphæræ particularis stel-
rum fixarum & globi terreni.*

QUanquam in supra descriptis sph
ris cælestibus generalibus terra
tum excedit justam magnitudinem ju
proportionem partium circumstanti
nimis tamen exigua est, & circumpo
Planetarum orbibus impedita, quam
juxta propositum meum mechanice o
dam, omnia quæ ex apparentiis cæl
bus proponuntur, & per vulgares gl
ex mente Ptolemæi cum terra immo
perficiuntur; in hac nostra sphæra j
mentem Copernici per terram mobil
eandem habere demonstrationem, & e
ris exitum haud diversum. Quocirca
quliarem construxi sphæram, quæ m
terræ refert intra sphæram fixarum e
sis cæterorum Planetarum orbibus,
forma quam nunc describam.

Pars ima est crux quatuor aut sex
diorum pro magnitudine instrumenti
tidem incumbens pedunculis: ei sup
jecti sunt duo disci, quorum inferio
major immobilis cruci adhærens, in m
ampl

mplum habes foramen, in quo superior mobilis axiculo foramen claudens, circumverti potest. Extra discum mobilem, in limbo immobilis, Calendarium circum appositum est Romanum juxta stylum novum, divisum in 12 menses, hique iterum suos dies ac juxta 12 signa Zodiaci, in suis gradibus.

In disco mobili est planisphærium cæle-, ut ex eo constellationes earumq; consequentia cognoscantur. In extremitaus crucis, columellæ erectæ sunt, sustinentes simul magnum circulum repræsentem Zodiacum, & interiori superficie gnatum 12 signis; cujus medium occupat Ecliptica, divisa in gradus 360. In medio hujus disci est stylus tanquam rs axis Zodiaci; cujus apici impom est globus fulgens, referens *Solem* mobilem, in centro mundi hærem.

Inter hunc globulum & prædictum maorem circulum, ab uno latere disci mois, pedunculus extat, eique innititur hæra ex diversis circulis composita, cus centrum coincidit cum superficie eclices prædictæ (hoc est aqualiter supra um attollitur cum ecliptica & centro bali fulgentis) atque ita constitutum

Sphæra stellarum fixarum.

Ecliptica.

est, ut converso disco mobili super imm-
bilem, sphæra quoque simul per omn
Zodiaci signa circumvehatur. Est autem
jus sphæræ talis constructio.

Sphæra stellarum fixarum.

Exteriorem ambitum occupant q-
tuor magni circuli, quoad interiores
limbos æqualis extensionis, & duo mi-
res, omnes sibi mutuo affixi, & immob
Magnorum quatuor circulorum latissim
coincidens cum superficie eclipticæ e
rioris, refert eclipticam (quam in di

Ecliptica.

men alterius, sæpius interiorem voc
mus, ut illam exteriorem) divisusqu
in 12 partes pro totidem Zodiaci si
eæque rursus in gradus 30 tam in
mo limbo quam in intimo. Interio
limbum occupant aliquot stellæ fixæ,
minibus suis ac magnitudinibus discr
qualibet disposita juxta signum & g
dum longitudinis quam habet. E tri
liquis bini sursum erecti, intersecant se
tuo supra atque infra ad angulos r
eclipticamque in principio Arietis, Li
Cancri, & Capricorni. Punctum in
sectionis superæ ostendit Polum ec
pticæ boreum, inferæ (quod pedun
impactum est) polum austrinum. Ho
circulorum erectorum unus, secans e
pticam in puncto Cancri & Capric
(nem

[n]empe Colurus solstitiorum) divisus est in quater 90 gradus, numerandos ex utraq; [e]clipticæ parte sursum ac deorsum ver[s]us polos. Alter secans eclipticam in principio Arietis & Libræ, caret usu, nisi quod fulcri loco est, ad sustentandum e[c]lipticam in æquilibrio, & Colurum ad [pe]rpendiculum sine inclinatione.

Colurus solstitiorum.

Quartus circulus, tenuior, aliorum in[fe]riori limbo affixus, est Æquinoctialis. [Is] secat eclipticam in principio Arietis & [L]ibræ, & Colurum ab una parte in grad. [2]3, min. 31, ab initio Cancri & polum [au]strinum; ab altera parte in totidem gra[d]ibus & minutis ab initio Capricorni ad [P]olum boreum.

Duo minores circuli utrinque æquato[ri] sunt paralleli. Unus ab eo grad. 23, scr. [3]1, distans versus Polum boreum (secans [C]olurum, & tangens eclipticam in prin[ci]pio Cancri) refert Tropicum Cancri; [al]ter in tantum ab æquatore recedens ad [P]olum austrinum (secans Colurum & E[c]lipticam tangens in principio Capricor[ni]) Tropicum Capricorni.

[I]ntra sex dictos circulos immobiles, duo [su]nt semicirculi dicti *semicirculi longitu[di]num*, qui supra atque infra circa Polos [ec]lipticæ convolvuntur, ita ut unius me-

dietas omnibus eclipticæ punctis, quæ i
uno sunt semicirculo, applicari queat, alte-
rius vero omnibus eclipticæ punctis qu
sunt in semicirculo ejus residuo. Ma
unus horum semicirculorum conveni
cum Polis Zodiaci, divisus est in bis 90
gradus, numerandos ab Ecliptica sur
versus Polum ejus boreum, & deor
versus polum austrinum. Iis gradibus ad-
junctæ sunt eædem stellæ fixæ, quæ dep
ctæ cernuntur in ipsa ecliptica, nominib
& magnitudinibus suis distinctæ, & i
eadem ab ecliptica latitudine (boreali au-
straliqué) quam habent in ipso cælo. Qu
si ab utraque eclipticæ parte unus in
aut plures semicirculi prioribus adderen-
tur, in variis casibus non incommod
præberent usum. Per hos autem semicir-
culos, & sex illos integros circulos, repræ-
sentatur nobis ingens illa & immobilis
sphæra stellarum fixarum.

In medio circulorum versatur globus
terræ, axe suo non directe adspiciens Po-
los Zodiaci, sed (juxta capitis tertii descri-
ptionem,) ab eo ad superficiem eclipti
inclinatus. Axis extrema, quorum superi
ostendit Polum mundi septentrionalem,
inferum Polum mundi australem, exten-
duntur, per Colurum solstitiorum, ad di-

stan

ſtantiam grad. 23, ſcrup. 31 à Polo Zodiaci boreo deorſum verſus Tropicum Cancri, ab auſtrali ſurſus verſus Tropicum capricorni. Circa hunc axem ejuſque polos, conficit terra motum ſuum diurnum capite tertio deſcriptum. Intra Columm axi adhæret meridianus æreus in quater 90 gradus diviſus, qui numerantur in latere meridiani boreali à Polis verſus ejus medium; in latere auſtrino utrimque à medio verſus Polos. In globo terreſtri depicti ſunt meridiani, paralleli, regiones, inſulæ, & aquæ terram circumfluentes. In æquatore terreſtri utrinque 90 gradibus à meridiano, duo exſtant ſtyli, quorum extremitatibus appendet diſcus planus, circa illos tanquam circa axem mobilis, cujus exterior ambitus ejuſdem eſt extenſionis cum extima circumferentia meridiani. Superficies ejus ſupra (dividens terram, meridianum & omnes circulos maximos in duas partes æquales) repræſentat horizontē, & diſtributa eſt diſcuſſatim juxta quatuor præcipuas mundi plagas, ſeptentrionem, orientem, meridiem & occidentem, in quatuor quadrantes, & horum quilibet in 90 gradus, numerandos utrinq; ab auſtro ad ſeptentrionem uſque in 189. Intra limbum

 ejus

ejus extremum notata sunt omnia 32 ventorum, juxta vulgarem usum rei nauticæ, atque intra illa, nomina insuper 12 ventorum, quorum usus erat apud Græcos & Romanos, una cum typica delineatione naturæ ipsorum & proprietatis. In horizonte ad boream & austrum, duæ sunt crenæ, quibus meridianus ita insertus est, ut horizon in septentrione & austro circa meridianum attolli deprimique valeat, & ad quemvis propositum meridiani gradum applicari. Hic notandum, terram, meridianum, atque horizontem ita sibi mutuo esse alligatos, ut converso uno circa axem sphæræ, reliqui quoque simul convertantur: solum autem horizontem pro se circa stylos quibus terræ infigitur, tanquam circa axem, mobilem esse, & illis quiescentibus diversis meridiani locis posse applicari.

In utroque horizontis hemispærio est semicirculus, una sui extremitate Zenith altera Nadir in tenui circulo meridiano impacto & mobili ita affixus, ut horizonte circa meridianum promoto, simul quoque ejus utraque extremitas in meridiano promoveatur, & supera perpetuo maneat in Zenith, infera in Nadir loco opposito. Vtriusque medietas supra horizontem

tem divisa est in 90 gradus ab horizonte sursum, ita ut quivis semicirculus referat circulum verticalem aut quartam altitudinis, qui per horizontem mobilis, omnibus ejus gradibus à meridie aut septentrione numeratis, adjungi potest pro lubitu.

Extra Colurum circa axem terræ collocatur cyclus horarius in bis 12 horas divisus, ita ut axis extremitas pertranseat ejus centrum. Huic extremitati additur index, ita factus, ut globo terrestri circa axem suum converso, ipse quoque cuspide sua omnes cycli horas perambulet; & præterea axe quiescente, iisdem horis ad lubitum queat imponi.

Infra sphæram est discus crassiusculus, cui circuli exteriores cum Polo Zodiaci australi impacti sunt, ei affigitur axiculus teres deorsum tendens per exstantem pedunculum & discum mobilē. Axiculo sub disco mobili adhæret rotula quæ simul cũ eo & sphæra convertitur. In media vero cavitate disci immobilis simili rotula est, cruci affixa; & inter utramque etiam tertia disco mobili subter impacta, ita ut circa clavum mobilis denticulis suis tangat denticulos rotæ in medio disci immobilis constitutæ, & alterius quæ adhæret axiculo cui innititur sphæra. Quandocunque ergo discus

cus mobilis ſuper immobili convertitur ab occaſu in ortum, terra duplicem quoque abſolvit converſionem: nempe cum diſco mobili ſemel movetur de loco in locum circa *S*olem per omnia Zodiaci exterioris ſigna ab occaſu in ortum verſus unum latus; atque interea temporis, per operationem trium iſtarum rotularum, in loco ſuo, ſemel quoque convertitur circa axiculum (tendentem per diſcum mobilem parallelè cum axe Zodiaci, ab oriente in occidentem, verſus latus alterum. Aut ut magis proprie loquamur. Per operationem iſtarum rotularum, tanquam non curans motum ſuum circa Solem, retinetur axe ſuo ad eandẽ ſemper mundi plagam directa: non aliter quam index in roſa compaſſi, qui incumbens ferro magnete tacto, dirigitur perpetuo verſus ſeptentrionem, quocumque tandem modo cum pyxide, cui includitur, circumvehatur.

In margine diſci mobilis è regione ſphæræ, eſt index ligneus, qui in converſione diſci, omnibus anni diebus imponi poteſt, qui habentur in Calendario.

Quod ſi cui hæc ſphæræ conſtructio abſurda videatur, ut diſconveniens & pugnans cum eo quod in rerum natura revera exiſtit: primo quia duo hic dantur Zo-

Zodiaci, unus habens Solem, alter terram pro centro, cum tamen revera in cælo tantum unus ſit. Secundo, quia Sol extra ſphæram fixarum conſiſtit, cum tamen verſetur realiter intra eam. Tertio, quod ſphæra fixarum ſimul cum terra circa Solem vehatur, ubi tamen immobilis eſt, & Solem in centro habet. Ei reſpondeo: Ad primum, quia ex deſcriptione capitis ſecundi, diameter magni orbis terræ inſenſibilis & quaſi punctum eſt, reſpectu diſtantiæ ſtellarum fixarum; atque ideo indifferens eſt an Zodiacus ex Sole, an vero ex terra tanquam centro deſcribatur: mente concipiendum eſſe, utrumque Zodiacum (tam qui circa Solem quam qui circa terram deſcribitur) eam habere amplitudinem circa Solem, ut reſpectu viæ qua incedit globus terræ, diſcrimen nullum ſenſibile ſit, quo minus dicatur eos inter ſe prorſus convenire, & unum eundemque eſſe circulum.

Ad ſecundum dico, quia impoſſibile nobis eſt, corpus aliquod libere ſine corporeo ſuſtentaculo in aëre ſuſpendere, velut in rei veritate Sol, terra, aliaque corpora cæleſtia pendent: alia via utendum eſſe ad exprimendos noſtros conceptus. Intra hanc Sphæram Sol libere ſuſpendi

nequit,

nequit, neque etiam ſuſtentaculo alicui imponi, quin impediti eo circuli ſphæræ non poſſent converti. Et quoniam in viſu noſtro nullum ad Solem diſcrimen animadvertitur, quod uſui harum ſphærarum noceat, tam in aſcenſione quam deſcenſione Solis, & iis quæ inde dependent; ſive is magis à nobis quam in rei veritate diſtet, immo vel extra ſphæram fixarum verſetur; poteſt quoque extra eam locari ſine impedimento exprimendi noſtros conceptus; plane ut in vulgaribus globis cæleſtibus horizon collocatur extra cælum ſtellarum fixarum, quem tamen intra eam verſari, mente debemus concipere nobiſque proponere.

Ad tertium, quandoquidem duo illi Zodiaci, & conſequenter ſphæra ſtellarũ fixarum adhærens interiori, ſimul mente concipiuntur in eam circa Solem extendi amplitudinem, ut diametrus viæ terrenæ ad illam inſenſibilis & quaſi nullus ſit: ſequi è contra quod ſpatiũ æquale diametro viæ terrenæ, in ſphæra fixarum, in globo terræ quoque inobſervabile & quaſi nullum ſit: ac proinde idem eſſe ſine diſcrimine, an ponamus cælum fixarum prorſus quiſcere, an vero cum terra ſuper circulo inobſervabili circumvolvi.

NOTA.

N O T A.

Quia in ſequentibus ſæpius indicabitur, indicem inter convertendum diſcum mobilem applicandum eſſe diei anni aut gradus Solis; notandum & obſervandũ eſt, eam diſci converſionem ſemper fieri debere ab occidente in orientem, juxta ſucceſſionem dierũ anni, & non in contrarium ab oriente in occidentem: ob rationem, quod rotulæ ſub diſco non tam firmiter ſeſe premant, quin ſphæra in revertendo ab ortu in occaſum aliquandiu maneat immobilis, & Sol circa eclipticam quieſcens. Sin vero indice nihilominus retroverte re quis velit, ne totam converſionẽ diſci abſolvere teneatur, index ad minimũ 10 aut 12 gradibus ultra locum debitum retroagendus eſt, ac tum denuo promovendus ab occidente in orientem; donec ſphæra & ecliptica juxta Solem, ſuum iterũ ſortiantur motum.

Cum dicitur adjungendum aliquid Meridiano aut Coluro aut ab iis quippiam numerandum eſſe; intelligendum eſt de medio eorum ubi in ſuos gradus ſunt diviſi. Quando vero idem faciendum injungitur ad circulos longitudinem, verticalem, & eclipticam; id ſumendum de limbis ipſorum in gradus diſtributis, quod hic ſemel ante omnia monendum cenſuimus, ne novam identidem ejus declarationem habeamus inſtituendam.

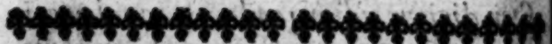
Patris



Partis ſecundæ

LIBER SECUNDUS,

DE MULTIPLICI SPHÆRARUM USU.



ARGUMENTUM
Libri ſecundi.

Duo ſunt libri hujus membra.

PRimum agit de ortu & occaſu corporum cæleſtium, cæteriſque eo pertinentibus.

Secundum, de Horologiis ſciotericis.

Quæ omnia conſtant Problematibus 68.

PROBLEMATA MEMBRI I.

I *De variis ſphæræ poſitionibus.*

II *Elevationem Poli æqualem eſſe latitudini locorum, & cum altitudine Æquatoris facere 90 gradus.*

III *Invenire* {
- *Longitudinem & latitudinem locorum in globo terreſtri.*
- *Loca in terra quorum conſtat longitudo & latitudo.*
- *Diſtantiam duorum locorum in terra.*
- *Dato certo loco, aliorum ſitum reſpectu anguli poſitionis.*
- *In terra loca Periæcorũ, Antæcorum, & Antipodum.*

IV *Quot milliaria intra datum tempus, quilibet*

quilibet terræ locus percurrat ab occas[u] in ortum, inquirere.

V Locum Solis in Ecliptica quovis anni di[e] invenire.

VI Terram in loco suo quem in cælo habe[t] & Solem in opposito Eclipticæ loco [in] quo ex terra videtur versari, ad datu[m] tempus constituere.

VII Quot milliaria globus terræ de loco i[n] locum circa Solem percurrat intra d[a]tum tempus.

VIII Loca stellarum fixarum in Ecliptic[a] indagare.

IX Declinationem Solis quovis anni te[m]pore inquirere.

X Declinationem stellarum fixarũ inveni[re].

XI Elevationem Poli supra horizontem [ob]servare per stellas circumpolares.

XII Elevationem Poli invenire per stell[as] circa Æquinoctialem.

XIII Eandem observare per Solem.

XIV Ad datum tempus, invenire plagas A[s]censionum ac descensionum Solis & fix[a]rum in horizonte.

XV Ascensionem rectam Solis & fixaru[m] inquirere.

XVI Ascensionem ac descensionem obliqua[m] invenire in Solo & fixis.

XVII Gradum Eclipticæ qui cum stellis me[ri]dia[num]...

---

d...
c...
XVIII ...
or...
pl...
XIX ...
da...
XX ...
re...
XXI ...
in...
la...
XXII ...
nu...
ho...
no...
tra...
XXIII ...
cas...
stiũ...
XXIV ...
ac...
exp...
XXV T...
mic...
XXVI A...
XXVII ...
XXVIII ...
din...

dianum transit, aut supra horizontem ascendit in sphæra recta investigare.

XVIII *Cũ quo gradu Ecliptica quævis stella oriatur & occidat in sphæra obliqua explorare.*

XIX *Horã ortus & occasus Solis indagare ad datũ anni tempus, & quãlibet latitudinẽ.*

XX *Longitudinem dierum & noctium invenire quovis loco & tempore.*

XXI *Horam ortus & occasus stellæ alicujus inquirere ad quodvis tempus & locorum latitudinem.*

XXII *Quænam stellæ ad datam latitudinem nunquam oriantur aut occidant, quæ item horizontem stringant non orientes aut non occidentes, & quænam per Zenith transeant invenire.*

XXIII *Differentiã temporis inter ortũ aut occasum duarũ stellarum aut signorum cælestiũ investigare ad quamvis latitudinem.*

XXIV *Initium & finem crepusculi matutini ac vespertini ad omnia loca & tempora explorare.*

XXV *Triplicẽ ortũ & oocasum stellarũ, Cosmicum, Acronychum & Heliacũ invenire.*

XXVI *Azimuth Solis omni tempore inquirere.*

XXVII *Azimuth stellarum invenire.*

XXVIII *Almucantarath aut circulos altitudinum invenire in Sole.*

MEMBRUM PRIMUM LIBRI SECUNDI

De ortu & occaſu corporum cæleſtium, cæteriſque eo pertinentibus.

I. *PROBLEMA.*

De variis Sphæræ poſitionibus.

DEſcriptionem diverſarum ſphæræ poſitionum, ut & Solis ſtellarumque altitudinis, declinationis, longitudinis, latitudinis, Azimuthi, aſcenſionis, ac deſcenſionis, aliarumque rerum, quarum neceſſarium eſt præcedere notitiam, antequam ad uſum globorum ac ſphærarum perveniatur, libro primo ſufficienter tradidimus. Ac proinde eas in hoc libro omittentes, tranſibimus ad ipſum uſum.

Ut per hanc ſphæram typum ſphæræ rectæ exhibeas; verte horizontem in meridiano ad boream ſurſum, uſque ad Polum, conveniet ergo axis mundi cum horizonte, & Zenith incidet in æquatorem. Terra ita converſa circa ſuum axem ab occaſu in ortum, omnia in conſpectum prodeunt, quæ in primo problemate libri primi ſunt propoſita de ſphæra recta.

Sphæram parallelam ut habeas, verte horizontem ad boream deorſum à Polo ad 90 gradus; & conveniet is cum Æquinoctiali, Zenith cum Polo mundi. Converſa ergo terra circa ſuum axem ab occidente in orientem, omnia quæ in illo problemate dicta ſunt de ſphæra parallela, ad oculum patent.

Denique ad habendam ſphæræ obliquæ poſitionem, horizontem ad boream ſub Polo conſtitue ad diſtantiam 10, 20, 30, aut plurium graduum, & converſo globo terræ, videbis omnia quæ de ſphæra obliqua tradita ſunt in libro primo.

II. PROBLEMA.

Elevationem Poli æquari latitudini locorum, & cum altitudine æquatoris ſimul efficere 90 gradus.

ELevationem Poli ſupra horizontem, perpetuo æqualem eſſe diſtantiæ Zenith ab æquinoctiali, aut quod idem eſt, latitudini locorum in terra, per ſphæram mechanicè ita oſtenditur. Utrumque Polum adjunge horizonti ut in ſphæra recta, eruntque ſine ulla elevatione & æquinoctialis in Zenith. Tum alterum eleva ſupra horizontem ab uno latere, exempli

empli cauſa, 10 gradibus, recedet æquator ab altero latere totidem gradibus à Zenith; & quanto amplius Polus attollitur ſupra horizontem, tanto quoque magis æquator à Zenith diſcedit. Patet elevationem Poli æqualem ſemper diſtantiæ æquatoris à Zenith, convenire cum latitudine locorum in terra.

Poli quoque elevationem ſupra horizontem, ſimul cum altitudine æquinoctialis ſemper conſtituere 90 gradus, per eandem operationem ſic fit evidens. Elevato Polo gradibus 20, æquinoctialis totidem gradibus diſtat à Zenith, & ſupra horizontem attollitur gradibus 70, qui cum 20, faciunt 90. Item, ſublato Polo gradibus 60, æquinoctialis etiam 60 gradibus recedit à Zenith, & ab horizonte diſtat gradibus 30, qui cum 60 faciunt quoque 90. Ideoque, ſi unius altitudo ſubducatur de 90 gradibus, reſiduum ſemper præbet altitudinem alterius.

III. PROBLEMA.

Invenire {
In globo terrestri longitudin[em] & latitudinem locorum.
Loca in globo terrestri, quoru[m] nota est longitudo & lati-tudo.
Distantiam duorum locorum i[n] terra.
Aliorum locorum in terra situ[m] ad datum locum juxta an-gulum positionis.
In globo terræ, loci nostri Peri-æcos, Antæcos & Antipodes.
}

HÆc ad solam terram pertinent, & si-ne discrimine motus aut quietis il-lius, in ea inveniuntur; atque ideo nihil aliud hic dicendum quam quod proble-mate III, IV, V, VII, & VIII, libri primi, de iis jam fuit dictum.

IV. PROBLEMA.

Quot milliaria intra datum tempus terra in loco proposito percurrat ab occasu in ortum invenire.

ÆQuator terrestris in 360 gradus, quorum quilibet 15 constat millia-ribus

ribus Germanicis, divisus, continet in se 5400 milliaria; & terra ab occidente, in orientem spatio diei semel conversa, omnes regiones sub æquatore sitæ, sunt insulæ S. Thomæ, Moluccæ, aliæque; intra 24 horas percurrunt milliaria 5400 in circulum, hoc est, singulis horis milliaria 225, & singulis minutis milliaria $3\frac{3}{4}$. Jam vero, in quantum paralleli ad diversas latitudines tam boreales quam australes, minores sunt æquatore; in tantum quoque proportionaliter regiones sub iis parallelis sitæ, minorem milliarium numerum in cursu suo conficiunt & absolvunt.

Longitudo cujusque paralleli in milliaribus, & quantum illi de gradu in gradum ab æquatore recedentes decrescant, patet ex tabella adjuncta. Si scire cupias, quantum spatium locus, cujus latitudo ab æquatore nota est, percurrat intra 24 horas; latitudinem quære in hac tabella, & invenies è regione milliaria quæsita.

Exemplum I.

*S*i scire desideres, quot milliaria urbs Roma ad latitudinem 42 graduum intra 24 horas percurrat ab occidente in orientem;

orientem; quære in tabula gradum latitu-dinis 42, habebisque è regione milliaria 4013, quæ Roma permeat singulis 24 horis. His divisis per 24, prodeunt milliaria $167\frac{5}{24}$, quæ Roma percurrit ad singulas horas.

Exemplum II.

Ut constet quot milliaria Amstelodamum, cujus altitudo est 52 grad. 23 min. singulis diebus conficiat: quære in tabula latitudinem grad. 52, 53, quia urbs illa sita est inter utrumque hunc parallelum, & invenies numeros milliarium 3324 & 3250. Ex iis quære numerum proportionatum ad 23 minuta excedentia latitudinem 52 graduum: aut 37 minuta deficientia à latitudine graduum 53; inveniesque milliaria 3296, quæ Amstelodamum singulis 24 horis percurrit. Illa divide per 24, & proveniunt milliaria $137\frac{1}{3}$, quæ urbs ista conficit spatio horæ. Ac tandem illis quoque divisis per 60, prodeunt milliaria $2\frac{12}{45}$ quæ Amstelodamum permeat intra unum temporis minutum.

Tabella

Tabella longitudinis parallelorum in milliaribus Germanicis, quorum æquator continet 5400.

Prima Columna exhibet gradus latitudinis cujusque paralleli.

Secunda, longitudinum ejus in milliaribus Germanicis.

gradus latitudinis.	milliaria Germanica.	gradus latitudinis.	milliaria Germanica.	gradus latitudinis.	milliaria Germanica.	gradus latitudinis.	milliaria Germanica.	gradus latitudinis.	milliaria Germanica.
1	5399	19	5106	37	4313	55	3079	73	1579
2	5396	20	5074	38	4255	56	3020	74	1488
3	5392	21	5042	39	4197	57	2941	75	1398
4	5387	22	5007	40	4137	58	2861	76	1306
5	5379	23	4971	41	4075	59	2781	77	1215
6	5370	24	4933	42	4013	60	2700	78	1123
7	5359	25	4894	43	3949	61	2618	79	1030
8	5347	26	4853	44	3884	62	2535	80	938
9	5334	27	4811	45	3818	63	2451	81	845
10	5318	28	4768	46	3751	64	2367	82	752
11	5301	29	4723	47	3683	65	2284	83	658
12	5282	30	4676	48	3613	66	2199	84	564
13	5262	31	4629	49	3543	67	2110	85	471
14	5240	32	4579	50	3471	68	2023	86	376
15	5216	33	4529	51	3398	69	1935	87	283
16	5191	34	4477	52	3324	70	1847	88	188
17	5164	35	4423	53	3250	71	1758	89	94
18	5136	36	4369	54	3174	72	1669	90	0

V. PRO-

V. PROBLEMA.

Locum Solis in ecliptica quovis tempore invenire.

IN calendario diſci inferioris quære diem propoſitum, exempli cauſa, 26 Maii; & invenies è regione locum Solis in ecliptica iſto die in 5 gradu Geminorum.

VI. PROBLEMA.

Globum terræ in loco ſuo quem in cælo obtinet, Solemque in ecliptica, ubi ex terra verſare videntur, quovis tempore collocare.

TErra per motum annuum circa Solem continuo variat locum ſuum in cælo. Vt ergo ſcias ubi ad quemvis anni diem verſetur, converte diſcum mobilem donec index ejus è regione terræ occupet diem in calendario propoſitum; conſiſtet terra in loco ſuo quem in cælo tenet, Solque in gradu eclipticæ appoſito, quem videtur illo die occupare.

Exemplum.

Cupio ſcire locum tam terræ in cælo, quam ſolis in ecliptica die 26 Maii. Converto ergo diſcum mobilem ab occidente in orientem, donec index tangat diem 26 Maii; & video terram obtinere 5 gradum Sagittarii, Solem vero in ecliptica 5 gradum

dum Geminorum. Si locum terræ quæras ad diem 15 Novembris, converte diſcum, donec index 15 Novembris oſtendat, & videbis terram verſari in 13 gradu Tauri, Solem vero ex ea conſpici in 13 gradu Scorpii tam in ecliptica interiori quam exteriori. Eundem procedendi modum obſerva in omnibus anni diebus.

VII. *PROBLEMA.*

Quot milliaria globus terræ de loco in locum circa Solem, percurrat intra datum tempus.

PRæterquam quod omnes, juxta IV problema, per motum terræ diurnum circa proprium ejus axem convertimur, citius tardiuſve, prout loca habitationum noſtrarum plus minuſve diſtant ab æquatore: inſuper per motum ejus annuum, de loco in locum per cælum circa Solem circumvehimur. Quantus ille motus ſit intra datum tempus, ex ſequentibus licet intelligere.

Diameter orbis magni terræ circa Solem continet, juxta hypotheſin Tychonis Brahæi, 1142 terræ diametros. Quoniam ergo, ex invento Archimedis, circumferentiæ circuli ad ſuum diametrum proportio eſt, ut 22 ad 7; via terræ circa Solem patet diametris terrenis $3589\frac{1}{7}$. Ut

vero

vero ſciamus, quot milliaria ſpatium illud occupent; quia ambitus terræ habet milliaria 5400, diameter quoque ejus; juxta præcedentem proportionem, eſt milliarium $1718\frac{2}{11}$. Si ergo prædictam amplitudinem viæ terræ multiplicemus in milliaria $1718\frac{2}{11}$ diametri terrenæ, prodeunt milliaria propemodum 6166800, quæ terra circa *S*olem percurrit intra annum naturalem dierum 365, horarum 6 ferè. Quod ſi jam dividamus numerum iſtum milliarium per $355\frac{1}{4}$, proveniunt milliaria $16883\frac{379}{487}$, quæ terra permeat intra diem naturalem 24 horarum. His iterum diviſis per 24, exeunt milliaria $703\frac{239}{487}$, quæ terra currendo abſolvit ſpatio horæ. Denique, ſi $703\frac{239}{487}$, milliaria iterum dividantur per 60, prodeunt milliaria $11\frac{353}{487}$, quæ terra percurrit intra unum temporis minutum. Ex his motus terræ, quos habet intra ſeptimanas, menſes, aliaque tempora, ex voto in milliaribus inveniri poſſunt, operatione per præcedentia exempla ſatis clara.

VIII. *PROBLEMA.*

Loca ſtellarum fixarum in ecliptica indagare.

PRo exemplo, inquiremus loca *Arcturi*, ſeu claræ in tunica Bootis, & *Sirii* ful-

fulgentissimæ stellæ in ore canis majoris, quarum illa habet latitudinem borealem, hæc australem. *Arcturum* quære in interiori eclipticæ limbo, eique adjunge unum è circulis longitudinum, & respice versus boream, donec obvies Arcturo, ubi eam invenies hærere in sphæra, eum puta esse stellæ locum in cælo quem quærebas.

Ad inveniendum locum *Sirii*; quære eam stellam in ecliptica, & loco ejus impone limbum circuli longitudinis gradibus notatum, & in eo deorsum respiciendo (quia latitudo stellæ est austrina) quære *Sirium*; & habebis locum ejus quem occupat in cælo.

Si locum stellæ scire desideres quæ in ecliptica & circulo longitudinis non est expressa, in catalogo fixarum quære ejus longitudinem latitudinemque: mox longitudini appone circulum longitudinis, & in illo numera latitudinem notam (sursum si borea illa sit, deorsum si austrina) & in fine numerationis habebis locum stellæ in cælo quæsitum.

IX. *PROBLEMA*

Declinationem Solis quovis anni tempore inquirere.

GLobo terræ per VI problema loco suo dispositio, verte eum donec meridianus

dianus apponatur Soli, & videbis quantum Sol in eo ab æquinoctiali declinet in boream aut in austrum.

I. Exemplum.

Die 2 Maii cupio investigare Solis declinationem. Indice ergo disci mobilis ad diem 2 Maii converso, exhibet se Sol conspiciendum ad gradum Tauri 12 in ecliptica, cum converto globum terræ donec meridianus applicetur Soli, & invenio eum ab æquatore borealem grad. 15, scr. 28, quanta est declinatio Solis borealis ad diem propositam.

II. Exemplum.

Si investiganda sit declinatio solis ad 10 diem novembris. Indice ad eum composito, Sol se præbet conspiciendum in 18 gradu Scorpii: inde converso globo: donec meridianus ad Solem pervenerit, video offerri Solis declinationem austrinam grad. 17. scr. 15.

X. PROBLEMA.

Declinationem stellarum fixarum invenire.

STellam eam cujus declinationem nosse desideras, loco suo dispone in sphæra, & meridianum ei advolve: videbis quantum illa in meridiano ab æquinoctiali declinet ad boream vel ad austrum.

I. Ex-

I. *Exemplum.*

Investiganda sit declinatio *Aldebaræ*. Primo eam stellam dispono suo loco in cælo per problema VIII; tum converso globo terræ donec meridianus applicetur stellæ, invenio eam gradibus 15. scrup. 47. declinare ab æquinoctiali ad boream

Exemplum II.

Ad inveniendum declinationem stellæ *Rigel* dictæ: colloco prius eam suo loco in sphæra; inde convertens globum terræ donec stella apposita sit meridiano, invenio eam declinare ab æquatore in austrum, grad. 8, min. 40.

XI. *PROBLEMA.*

Elevationem Poli supra horizontem observare per stellas circumpolares.

EXempli loco pono observatam esse in septentrione altitudinem stellæ *Dubbe* dictæ in dorso ursæ majoris, graduum 12 sub Polo, in situ humillimo. Stella per VIII problema, loco suo in sphæra disposita, converto globum terræ donec stellæ applicetur meridianus in septentrione: tum globo terræ fixo, numero à stella deorsum in meridiano altitudinem observatam graduum 12, & termino numerationis applico horizontũ: polus igitur supra *I partis problema XIII.*

V horizontem

horizontem sablatus erit ut in ipso cælo gr. 38, min. 17.

II. *Exemplum.*

Eadem stella supra Polum in maxima altitudine versante, pono ejus elevationem supra horizontem observatam esse grad. 66, scrup. 30. Converso ergo globo terræ, donec meridianus apponatur stellæ supra Polum, hoc est, donec Polus fit medius inter stellam & horizontem, ad boream, numero in meridiano à stella per Polum versus horizontem, gradus 66. min. 30, & termino numerationis applico horizontem in septentrione; offeruntque se inter horizontem & Polum gradus 40, min. 13, tanta est elevatio Poli quæ quærebitur.

XII. PROBLEMA.

Elevationem Poli invenire per stellas circa Æquinoctialem.

1 partis problema XIV.

SVppono exempli causa in meridie observatam esse altitudinem *Aldebaran* supra horizontem graduum 50, & cupio per eam cognoscere elevationem Poli. Stella in sphæra suo loco disposita converto terræ globum, donec meridianus illi applicetur, inde fixo globo numero in meridiano à stella ad austrum altitudinem ob-

servatam

ſervatam grad. 50, & termino numerationis impono horizontem, atque ita Polum video ſupra horizontem ad boream elevari gradibus 55, ſcrup. 47, plane ut in ipſo cælo.

II. *Exemplum.*

Sit obſervata altitudo *Sirii* meridiana grad. 20. Stella ſuo loco poſita, converto globum terræ, donec meridianus ſtellam attingat: tum numero à Sirio deorſum in meridiano altitudinem obſervatam grad. 20, & numerationis termino applico horizontem ad auſtrum, & invenio Polum in ſeptentrione ſupra horizontem attolli grad. 43, ſcrup. 48, ut in cælo.

XIII. *PROBLEMA.*

Elevationem Poli obſervare per Solem.

HVjus problematis praxis admodum ſimilis eſt præcedenti per ſtellas ad Auſtrum verſantes. Exempli cauſa, obſervata ſit ad diem 2 Maji (Sole permeante ſigna borealia) altitudo Solis meridiana ſupra horizontem, grad. 48. Indice diſci mobilis collocato ad diem 2 Maii, occupare videtur Sol gradum 12 Tauri. Converſo ergo globo terræ, donec meridianus apponatur Soli, aut 12 gradui Tauri in interiori limbo eclipticæ; numero ab eo in meridiano deorſum altitudinem obſerva- *I partis problema XV*

tam 48 graduum; & numerationis extremo termino applico horizontem versus meridiem, atque ita Poli elevationem invenio ad boream grad. 57, scr. 30.

II. *Exemplum.*

Sole die 10. Novembris (quando permeat signa australia) observato in altitudine meridiana supra horizontem grad. 18, & per 5 problema, disposito loco suo, in 18. gradus Scorpii: converto terram donec meridianus Soli apponatur: & ab eo versus meridiem numerando altitudinem observatam grad. 18, applico fini numerationis horizontem ad meridiem, & invenio Polum elevatum esse in septentrione gr. 45. scr. 54.

Quo pacto hæ operationes, tam in Sole quam in stellis, sive in septentrione versentur seu in meridie, facillime perficiantur per numeros; traditum est parte prima problematibus XIII, XIV, XV, quæ vide.

XIV. *PROBLEMA.*

Ad datum tempus invenire plagas ascensionum ac descensionum Solis & fixarum in horizonte.

I partis problema XVIII.

HOrizontem ad boream infra Polū deprime juxta latitudinem loci in quo id

id vis explorare, & Solem in ecliptica constitue pro dato tempore, aut stellas locis suis dispone in cælo, tum converte globum terræ, donec orientale horizontis latus applicetur Soli aut stellæ, & videbis in eo locum in quo oriuntur, aut donec latus horizontis occidentale appositum sit Soli aut stellæ, & habebis locum in quo occidunt.

Exemplum in Sole.

Scire volens quo in loco horizontis Sol Amstelodami oriatur & occidat ad diem 25 Maii; horizontem ad boream sub Polo deprimo grad, 52, scr. 23, quanta & latitudo Amstelodamensis, indicemque appono 25 diei Maji, & offert se locus Solis in ecliptica in 4 gradu Geminorum. Tum converso globo donec orientale horizontis latus stringat locum Solis, video locum ortus *ejus* illo tempore cadere in grad. 36 ab ortu ad septentrionem, hoc est, paulo borealiorem esse plaga mundi noordoost ten oosten,

Exemplum in stellis.

Si explorare velim quo in tractu horizontis stella in sinistro pede Orionis *Rigel* dicta, Amstelodami oriatur & occidat: prius eam per VIII problema loco suo dispono in sphæra; mox converto globum

 terræ,

terræ, donec orientalis horizontis limbus ſtringat ſtellam, & video eam oriri in gradu 14, min. 18 ab ortu verſus meridiem. Deinde revoluto globo terræ donec limbus horizontis occidentalis ſtellam ſtringat, video eam occidere in gradibus 14, min. 18, ab occidente verſus meridiem. Iſta ergo ſunt duo loca ortus & occaſus ſtellæ *Rigel* in horizonte Amſtelodamenſi.

X V. PROBLEMA.

Aſcenſionem rectam Solis & fixarum inquirere.

1 partis problema xix.

AD inveniendam aſcenſionem rectam Solis aut fixarum, verte globum terræ, donec meridianus applicetur Soli aut fixæ; & oſtendet gradus æquatoris ſimul in meridiano conſtitutus aſcenſionem rectam quam quærebas.

Exemplum in Sole.

Inquirenda ſit aſcenſio recta Solis ad diem 7 Iulii. Indice diſci mobilis diei propoſito applicato, apparet Solem verſari in 15 gradu Cancri. Converſo ergo globo terræ, donec meridianus locum Solis ſtringat, video eum interſecare æquinoctialem in grad. 106, ſcrup. 17. tanta eſt aſcenſio recta Solis ad diem oblatum.

Exem-

Exemplum in ſtellis.

Si quærenda ſit aſcenſio recta *Arcturi*; colloco prius eam ſuo loco in ſphæra. Tum converſo globo donec meridianus æquatorem interſecet ſub ſtella, invenio in meridiano verſari gradus æquinoctialis, 209, ſcr. 48. Tantam dico eſſe aſcenſionem rectam *Arcturi*.

XVI. PROBLEMA.

Aſcenſionem ac deſcenſionem obliquam invenire in Sole & fixis.

SI globus terræ convertatur donec latus horizontis orientale ſtringat Solem aut fixam; gradus æquatoris ſimul in horizonte conſtitutus oſtendit aſcenſionem obliquam quæſitam. Eodem modo ſi latus horizontis occidentale volvatur ad Solem aut fixam, gradus æquatoris horizontem ſtringens indicat obliquam deſcenſionem. I partis problema XIX.

Exemplum in Sole.

Exploranda ſit aſcenſio ac deſcenſio Solis obliqua Amſtelodami ad diem 7 Iulii. Horizonte juxta loci latitudinem, indice diſci 7 diei Iulii, & Sole in 15 gradu Cancri, diſpoſitis; verte globum terræ, donec orientalis horizontis limbus ſtringat Solem, & videbis ab horizonte abſcindi gradus æquatoris 76, ſcrup.

ſcrup. 15, pro aſcenſione Solis obliqua. Dehinc converſo globo terræ, donec latus horizontis occidentale ſtringat locum Solis, invenies ſimul horizontem obtinere gradus æquatoris 136. min. 19, pro deſcenſione obliqua Solis iſto die.

Exemplum in fixis.

Detur inquirenda aſcenſio ac deſcenſio obliqua Arcturi in Horizonte Amſtelodamenſi, Stellam prius ſuo loco diſpono in ſphæra, & horizontem ad elevationem Poli Amſtelodamenſem: tum converſo globo terræ donec orientalis horizontis limbus ſtellam contingat, invenio ſimul eum obtinere gradus æquatoris 179, ſcrup. 42, pro aſcenſione obliqua. Inde revoluto globo terræ donec ſtella verſetur in limbo horizontis occidentali, invenio eum tangere gradus æquinoctialis 239, ſcr. 29, pro deſcenſione ſtellæ obliqua. Eadem praxis obſervanda eſt in omnibus aliis fixis.

XVII. PROBLEMA.

Gradum eclipticæ qui cum ſtellis meridianum tranſit, aut ſupra horizontem aſcendit in ſphæra recta, inveſtigare.

1 partis problema XX.

STella aliqua ſuo loco diſpoſita, exempli loco Arcturo, converte globum terræ

terræ donec illi appositus sit meridianus; ac respice quis gradus eclipticæ simul versetur in meridiano, & invenies hic 2 gradum Scorpii, cum quo Arcturus supra horizontem scandit in sphæra recta.

XVIII. PROBLEMA.

Cum quo gradu eclipticæ quævis stella oriatur, & occidat in sphæra obliqua, explorare.

HOrizonte in septentrione composito ad elevatiouem Poli loci dati, & stella suum locum in sphæra obtinente, verte globum terræ donec latus horizontis orientale stellæ applicetur; & videbis quis gradus eclipticæ simul horizontem obtineat, & cum tali stella supra eum ascendat. Inde volve globum donec stella versetur in occidentali horizontis latere; & cernes quisnam eclipticæ gradus simul horizontem teneat & cum tali stella descendat. *I partis problema* XXI.

XIX. PROBLEMA.

Horam ortus & occasus Solis indagare ad datum anni tempus, & quamlibet latitudinem.

PRo exemplo inquiremus, quo tempore Sol Amstelodami oriatur die 30 Iulii. Indicem disci mobilis applica 30 diei Iulii, & videbitur Sol in 7 gradu Leonis. Inde horizontem in septentrione infra *I partis problema* XXII.

Polum

Polum deprime grad. 52, min. 23, quanta est latitudo Amstelodamensis, & verte globum terræ donec meridianum Sol occupet, indicemque adjunge horæ duodecimæ in cyclo horario. Tum volve globum terræ donec latus horizontis orientale Solem stringat, eumque in hoc situ retine, & respice quam horam ostendat index: invenies horas 4, min. 17 post mediam noctem, pro tempore ortus Solis.

Ad inveniendum horam occasus Solis: indice ut ante composito, verte globum terræ donec latus horizontis occidentale apponatur Soli, & ostendet index horas 7, scrup. 43 post meridiem, pro tempore occasus Solis ad diem propositum.

Quomodo tam ortus quam occasus Solis inveniatur per gradus æquatoris, & ascensionem obliquam, vide in problemate XXII partis primæ.

XX. PROBLEMA.

Longitudinem dierum & noctium invenire quovis loco & tempore.

EXempli loco inquiremus longitudinem diei & noctis Amstelodami ad diem 30 Iulii, Sole & horizonte ut in antecedente problemate, compositis, converte globum terræ donec limbus horizontis orientalis stringat locum Solis, indicemque

[1] partis problema XXIII.

indicemque applica horæ duodecemæ: inde volve globum terræ in ortum, donec limbus horizontis occidentalis locum Solis attingat, & videbis indicem ab hora 12 percurrisse horas 15, scrup. 26 pro longitudine diei.

Ad inveniendam longitudinem noctis, volve limbum horizontis occidentalem ad locum Solis, indicemque appone horæ 12: tum converte globum in ortum, donec limbus horizontis orientalis stringat Solem; & ostendet index horas 8, min. 34 elapsas, pro longitudine noctis, ad tempus propositum.

XXI. PROBLEMA.

Horam ortus & occasus stellæ alicujus inquirere ad quodvis tempus & locorum latitudinem.

SI investigandum sit qua hora *Sirius* Amstelodami supra horizontem ascendat, aut infra eundem descendat ad diem 26 Decembris; horizontem dispone ad latitudinem illius urbis, stellam suo loco, & indicem disci mobilis ad 26 diem Decembris, & versabitur Sol in 5 gradu Capricorni. Tunc converte terram, donec meridianus apponatur loco Solis, indicemque applica horæ duodecimæ. Mox volve globum terræ donec orientalis horizontis

I partis problema XXIV.

horizontis margo tangat *Sirium*, & ostendet index horas 7, ſcrup. 40 poſt meridiem pro tempore quo Sirius iſto die ſcandit ſupra horizontem, aut quod rectius dici queat, quo horizon deſcendit infra ſtellam. Revolue deinceps globum terræ, donec limbus horizontis occiduus ſtellam tangat, & oſtendet index horas 4, ſcrup. 35 poſt mediam noctem, pro tempore quo ſtella infra horizontem deſcendit, aut potius quo horizon ſupra ſtellam elevatus è conſpectu noſtro eam aufert. Ex invento autem tempore ortus & occaſus ſtellæ notari poteſt, eam horis 8, ſcrup. 55 verſari ſupra horizontem, & horis 15. ſcr. 5 infra eum. Atque eodem uti licet proceſſu in omnibus aliis ſtellis aut cæli ſignis.

XXII *PROBLEMA.*

Quænam ſtellæ ad datam latitudinem nunquam oriantur aut occidant, quæ item horizontem ſtringant non orientes aut non occidentes, & quænam per Zenith tranſeant, invenire.

1 partis problema XXV.

HOrizontem ad boream infra Polum deprime juxta latitudinem loci tui, & converte globum terræ circa ſuum axem. Videbis partem cæli intra circulum à borealiſſimo horizontis puncto circa Polum

Polum deſcriptum comprehenſam, nunquam deſcendere ſub horizontem; & contra partem cæli contentam circulo à puncto horizontis auſtraliſſimo deſcripto, nunquam ſupra eum aſcendere. Item omnes ſtellæ, quæ intra circulum circa Polum conſpicuum deſcriptum collocari poſſunt, non occidunt, quæ vero intra circulum deſcriptum circa Polum latentem poſſunt diſponi, non oriuntur. Omnes autem, quæ locis ſuis diſpoſitæ ſupra horizontem inter convertendum globum terræ eum ſtringunt; deſcendunt uſque ad horizontem, ſed non occidunt; quæ vero ſub horizonte diſpoſitæ ſuis locis eundem dum convertitur, attingunt; ad horizontem uſque aſcendunt, ſed nunquam oriuntur. Denique omnes illæ quæ locis ſuis diſpoſitæ, dum ſphæra vertitur, tanguntur à Zenith; quotidie quoque per Zenith tranſeunt.

XXIIII. *PROBLEMA.*

Differentiam temporis inter ortum aut occaſum duarum ſtellarum aut ſignorum cæleſtium inveſtigare ad quamvis latitudinem.

VT inuenias quantum intercedat temporis inter ortum *Aldebaræ* & *Spicæ Virginis* in horizonte Amſtelodamenſi *1 partis problema XXVI.*

damensi (quem pro exemplo hic sumimus, quia aliorum omnium locorum par est ratio) horizontem ad latitudinem illius urbis, & stellas suis locis dispone; tum converte globum terræ donec *Aldebaran* tangat horizontem ortivum, indicemque applica horæ duodecimæ. Inde ulterius convolve globum, donec *Spica Virginis* tangat horizontem ortivum, cumque firma, & respice quot horas monstret index; invenies horas 11, scr. 4, pro tempore quod intercedit inter ortum *Aldebaræ* & *Spicæ Virginis*.

Tempus autem quod inter occasum *Aldebaræ* & *Spicæ Virginis* elabitur, sic habebis. Horizontis limbum occiduum adjunge Aldebaræ, indicemque horæ 12; tum converte globum terræ in ortum, donec idem horizontis limbus tangat spicam Virginis; ac vide quot horæ monstrentur ab indice; invenies horas 6, scr. 37, quibus spica post Aldebaran occidit.

Quomodo idem inveniatur per ascensionem & descensionem obliquam, vide problemate XXVI partis primæ.

XXIV. *PROBLEMA.*

Initium & finem crepusculi matutini ac vespertini ad omnia loca explorare.

IN

IN exemplum quorumlibet terræ locorum inquiramus quando incipiat crepusculum matutinum Amstelodami ad diem 5 Octobris. Horizontem ad boream infra Polum deprime juxta latitudinem Amstelodamensem, indicemque disci mobilis appone 5 diei Octobris; versabitur Sol in 12 gradu Libræ quem isto die occupat: Inde converte globum terræ, donec meridianus apponatur Soli, & adjunge indicem horæ 12. Tum volve globum in occasum, donec 18 gradus verticalis in occidente supra horizontem attingat gradum eclipticæ Soli oppositum, nempe 12 gradum Arietis; & Sol ad orientem versabitur in principio diluculi 18 gradibus sub horizontem depressus. Vide ergo quam horam ostendat index, & offendes horas 4, scr. 26 post mediam noctem pro tempore quo incipit crepusculum matutinum Amstelodami ad dictum diem.

1 partis problema XXVII.

Ad habendum finem crepusculi vespertini die & loco jam dictis; horizonte, Sole, indiceque ut ante compositis, verte globum terræ donec 12 gradus Arietis Soli oppositus in oriente supra horizontem tangat 18 gradum Verticalis: & versabitur Sol ad occidentem infra horizontem

zontem gradibus 18, in termino ſcilicet crepuſculi veſpertini, plane ut in ipſo cælo. Vide tum quot horas monſtret index, & oſtendes horas 7, ſcr. 34 poſt meridiem, pro tempore quo Amſtelodami crepuſculum veſpertinum deſinit ad dictum diem.

XXV. *PROBLEMA.*

Triplicem ortum & occaſum ſtellarum, Coſmicum, Acronycum, & Heliacum invenire.

I partis problema XXVIII. AD inveniendum quo tempore anni ſignum aliquod Zodiaci Coſmice oriatur, & occidat Chronice, exempli loco ſume initium Leonis. In calendario quære initium Leonis, & videbis ei reſpondere 23 die Iulii, pro tempore quo Sol in tali ſigno verſari cernitur. & cum illo Coſmice oritur, ac Chronice deſcendit.

Vt ſcias quando idem ſignum Chronice aſcendat & Coſmice deſcendat: quære in calendario principium Aquarii, initio Leonis oppoſitum,& videbis ei adjunctum 20 diem Ianuarii, quando Sol iſtud ſignum obtinere cernitur, & principium

Leonis

Leonis Chronice oritur, occidit Cosmice.

Ortum Cosmicum & Chronicum, ut in stellis extra eclipticam sitis deprehendas, exempli causa, Amstelodami in *Arcturo*: per vii. problema eam suo loco dispone in sphæra, & verte globum terræ, donec orientalis margo horizontis stellam attingat, ac respice quis gradus eclipticæ simul horizontem occupet; invenies 30 gradum Virginis, cum quo Arcturus Amstelodami Cosmice oritur. Tempus quo Sol eum gradum attingit, invenitur esse per antecedentia die 22 Septembris. E regione Sol in ecliptica videtur obtinere 30 gradum Piscium, quem addit die 19 Martii, quo tempore stella ista oritur Chronice.

Occasum Arcturi Chronicum Amstelodami sic invenies. Verte globum terræ, donec limbus occidentalis horizontis tangat stellam, ac respice quis eclipticæ gradus versetur in horizonte. Invenies 5 gradum Capricorni, quem Sol ingreditur die 26 Decembris, quando stella occidit Chronice. E regione cernes Solem versari in 5 gradu Cancri, quem adit die 26 Iunii: quo tempore Arcturus occidit Cosmice.

Vt invenias stellæ alicujus, puta Arcturi

ortum Heliacum ad latitudinem boream grad. 52, ſcrup. 23. Stella ſuo loco, & horizonte ad latitudinem datam diſpoſitis, verte globum terræ donec limbus orientalis horizontis ſtellam ſtringat, eumque obfirma. Inde ad latus ejus occiduum converte Verticalem huc illuc, donec invenias gradum eclipticæ, qui 12 Verticalis gradibus (quia Arcturus eſt ſtella primæ magnitudinis) elevatus ſit ſupra horizontem; & occurret tibi 11 gradus Arietis. Oppoſitus ergo gradus 11 Libræ, 12 gradibus ſub horizontem eſt depreſſus in oriente, & refert locum Solis quem is occupat ſtella Heliace oriente. Hunc quære in calendario, & oſtendet diem adjunctum 4 Octobris, quo anni tempore contingit ortus Arcturi Heliacus.

Ad eandem latitudinem ut habeas occaſum Heliacum: converte terram, donec occidentalis limbus horizontis Arcturo applicetur, eamque firma. Tum ad latus orientale explora per Verticalem quis eclipticæ gradus extollatur 12 gradibus ſupra horizontem. Invenies 10 gradum Geminorum: cui oppoſitus 10 Sagittarji, in occaſu 12 gradibus verſatur ſub horizonte, & indicat locum, quo à Sole obſeſſo Arcturus Heliace occidit, & per

per antecedentia tempus anni, nempe diem 2 Decembris.

XXVI. PROBLEMA.

Azimuth Solis omni tempore inquirere.

Azimuth Solis ut inveniatur ad tempus datum, exempli causa, die 26 Maji Amstelodami hora 8 ante meridiem; compone horizontem ad elevationem ejus loci, indicemque disci mobilis adjunge diei 26 Maji, eritque Sol in 5 gradu Geminorum. Hinc verte globum terræ, donec meridianus applicetur Soli, & appone indicem horarium horæ 12: tum volve iterum globum ad occasum, donec index in cyclo ostendat horam 8 ante meridiem, aut meridianus pertransiverit gradus æquatoris 60, pro horis 4, eumque ita positum firma. Circulum denique Verticalem ad orientem advolve Soli, & vide ubi intersecet horizontem: invenies que gradus 79, scrup. 36, à meridie ad ortum, pro Azimutho Solis ad tempus propositum. *1 partis problema XXIX.*

Ad inveniendum Azimuth Solis ex data altitudine: pono die 20 Augusti observatam esse Amstelodami altitudinem Solis supra horizontem graduum 20; & ex ea

cupio ſcire ipſius Azimuth. Horizonte ut ante, indiceque diſci mobilis ad 20 diem Auguſti in calendario compoſito, video Solem verſari in 20 gradu Leonis. Inde converto limbum horizontis ortivum ad Solem,& Verticalem ultra citraque,donec Sol aut 27 gradus Leonis, in Verticali obtineat 20 gradus altitudinis; ac reſpiciens ubi Verticalis ſecet horizontem, offendo gradus 77, ſcr 16 à meridie in orientem, pro Azimutho Solis ad tempus datum.

XXVIII. PROBLEMA.

Azimuth ſtellarum invenire.

1 partis problema XXIX.

AD inveniendum ſtellæ Azimuth ad datam horam, exempli loco, claræ in Aquila, ad diem 26 Maji, veſperi hora undecima Amſtelodami; horizontem ad elevationem Poli, Solemque in ecliptica ad 5 gradum Geminorum compone, ac verte globum terræ donec meridianus adjungatur Soli, inidcemque applica horæ 12. Hinc ſtellam loco ſuo diſpone in ſphæra, & volve globum terræ in ortum, donec index percurrat horas 11 pro tempore veſpertino, & firma globum. Tum adjunge

adjunge Verticalem stellæ, & respice ubi is horizontem intersecet; invenie∫que gradus 83, scr. 11 à meridie in ortum, pro Azimutho quæsito.

Vt habeas stellæ Azimuth per datam altitudinem: pone exempli gratia *Regulum* Amstelodami observatum esse ab austro ad occasum in altitudine supra horizontem graduum 25. Stellam dispone suo loco & horizontem ad latitudinem Amstelodamensem: tum verte globum terræ, & Verticalem in occidentali parte horizontis huc illuc promove, donec stella in Verticali obtineat 25 gradus altitudinis supra horizontem: & transibit Verticalis per gradus horizontis 79, scrup. 47, ab austro ad occasum, pro Azimutho stellæ ad talem altitudinem.

XXVIII. *PROBLEMA.*

Almucantarath aut circulos altitudinum invenire in Sole.

VT habeatur Almucantarath Solis ad tempus datum, exempli causa Amstelodami Kalendis Maji mane hora 9. Horizonte, indiceque in calendario compositis, prout sæpe jam dictum est, videbi- *1 partis problema XXX.*

 tur

tur Sol in 11 gradu Tauri. Converte terram donec meridianus apponatur Soli, & loca indicem horarium in hora 12. Mox volve terram in occasum, donec index in cyclo horario percurrat horas 3, seu 9 matutinam ostendat, sphæramque retine immobilem. Hinc adjunge verticalem ad ortum loco Solis, & ab horizonte numera in eo sursum usque ad Solem aut 11 gradum Tauri, & invenies gradus 38, min. 54 pro altitudine Solis supra horizontem, sive circulo Almucantarath quem eo tempore contingit.

Idem invenitur per notum Azimuth, hoc pacto. Pone observatum esse ad eundem locum & tempus Solis Azimuth grad. 45, à meridie in orientem. Verticalem ad orientale horizontis latus dispone gradibus 45 ab austro ad ortum, & verte globum terræ, donec verticalis applicetur Soli, eoque mobili manente, numera in verticali ab horizonte usque ad Solem, & invenies gradus 44, min. 47 pro altitudine ejus, aut circulo Almucantarath quem ad tale Azimuth obtinet.

XXIX. PROBLEMA.

Quovis tempore inquirere altitudinem stellarum supra horizontem.

ID fit uti in Sole, aut per datum tempus, aut per motum Azimuth. Vt ad datum tempus invenias altitudinem stellæ, sume in exemplum lucidam Lyræ, cujus altitudo supra horizontem investiganda sit ad 1 diem Maji vesperi hora 11. Horizonte, indice disci mobilis, & Sole dispositis ut in problemate antecedente, meridianum applica Soli, indicemque in cyclo horæ 12. Tum stellam suo loco dispone in sphæra, & converte globum terræ in ortum, donec index ostendat horam 11, aut meridianus undecies 15, hoc est, 165 gradus percurrat in Æquinoctiali. Serva globum immotum, & traduc verticalem per lucidam Lyræ, ac numera in verticali ab horizonte ad stellam; invenies gradus 39, scrup. 27, pro altitudine ejus ad tempus propositum.

1 partis problema XXX.

Eandem stellæ alicujus altitudinem ut ex Azimutho habeas, pone eodem loco & tempore observatam esse claram in Aquila (quæ & *Vultur* dicitur) in plaga nordzuyd oost: hoc est, gradibus *67* ½ à meridie

die ad orientem ſtella loco ſuo, & horizonte ad latitudinem Amſtelodamenſem compoſitis, colloca verticalem in gradibus horizontis 67 ½ (quantum erat ſtellæ Azimuth) ab Auſtro ad ortum: ac tum converte globum terræ donec verticalis ſtellam ſtringat, eumque retine immobilem, ac vide quot gradus ſint in verticali inter horizontem & ſtellam, invenies grad. 26, min. 3 pro altitudine ejus ſupra horizontem.

XXX. *PROBLEMA.*

Sphæram ad ſitum cæli quolibet tempore componere.

rti problema XXXI.

ABſolvitur illud aut per notam altitudinem, aut Azimuth Solis de die; aut per altitudinem cognitam & Azimuth ſtellarum de nocte. Item tam de die quam de nocte, per horam notam.

De die per altitudinem Solis, hoc modo. Pone Kalendis Maji ante meridiem obſervatam eſſe Solis altitudinem Amſtelodami graduum 10, Horizonte ad latitudinem Amſtelodamenſem ſub Polo depreſſo, indiceque collocato in 1 die Maji, videtur Sol occupare 11 gradum

Tauri.

Tauri. Converte ergo globum terræ & circulum verticalem ad orientale latus horizontis, donec Sol supra horizontem contingat 10 verticalis gradum, globumque firma. Sol ergo, & stellæ omnes quas tunc locis suis dispones, respectu horizontis simul cum omnibus sphæræ circulis eum habebunt situm, quem revera habent in cælo ad horizontem mundanum.

Per Azimuth Solis hoc pacto. Pone ad prædictam diem ante meridiem, Solem Amstelodami observatum esse grad. 64 à meridie ad orientem. Eo igitur ad locum suum reducto, verticalem dispone in horizonte 64 gradibus ab austro ad ortum, & verte globum terræ, donec verticalis stringat Solem: & habebit is cum omnibus circulis sphæræ eam habitudinem ad horizontem, quam habent circuli cæleftes.

De nocte illud fit per stellarum altitudinem hac ratione. Sit Amstelodami in orientali parte cæli observata altitudo *Aldebaræ* supra horizontem graduum 25. Stella loco suo posita & horizonte reducto ad latitudinem Amstelodamiensem, verte globum terræ, & verticalem in orientali parte horizontis, huc illuc, donec ejus gradus 25 tangat stellam. Quascumque

que ergo ſtellas ſuis locis diſpoſueris, eæ, ut & omnes ſphæræ circuli, ſe habebunt ad horizontem, prorſus ut in ipſo cælo.

Per Azimuth ſtellarum ſic. Obſervata ſit eadem fixa grad. 50, ab auſtro ad ortum. Stella ergo ſuo loco poſita, colloca verticalem in horizonte 50 gradibus à meridie ad ortum, & verte globum terræ, donec verticalis ſtellam ſtringat: & habebunt omnes circuli eam diſpoſitionem ad horizontem ſphæræ, quam obtinent ad horizontem mundi.

Per horam cognitam tam interdiu, quam noctu, hoc modo. Sume pr o exemplo 15 diem Novembris veſperi hora 9, eique impone indicem diſci mobilis ita ut Sol obtineat gradum 13 Scorpii. Tum converte globum terræ donec meridianus apponatur Soli, indicemque horarium applica horæ 12. Inde volve globum in ortum donec index monſtret horam 9 pomeridianam, eumque obfirma. Omnes ergo ſphæræ circuli, & ſtellæ, quas ſuis locis diſpones, tam ſupra quam infra horizontem ita ſitæ erunt, quemadmodum in cælo reſpectu horizontis mundani.

XXXI.

XXXI. PROBLEMA.

Stellas in cœlo beneficio sphæræ cognoscere.

SVme illud explorandum esse ad certum tempus, exempli causa, Amstelodami die 23 Decembris vesperi hora 9 Sphæram prius (per antecedens problema) compone ad situm cœli pro hora data, quæ ubi advenerit, observa in cœlo notabiliores aliquot stellas: videbis unam valde fulgidam, quasi 18 gradibus ab austro distantem in ortum, & 20 gradibus altam supra horizontem. Hujus notitiam ut tibi acquiras; verticalem in orientali parte horizontis à meridiano colloca versus ortum gradibus 18, & unum è circulis longitudinum impone 20 gradui verticalis, ac respice quænam stella in circulo longitudinis obtineat 20 gradum verticalis; invenies eam esse *Syrium*. Nota quoque an ille circulus longitudinis in ecliptica eundem Sirium monstret. Quod si sic, plenarie certus eris, eam esse fulgidam stellam in ore canis majoris quæ *Syrius* dici solet. Eadem ratio observandi usurpatur in omnibus stellis fixis.

1 partis problema xxxii.

XXXII.

XXXII. PROBLEMA.

Longitudinem & latitudinem stellarum invenire in sphæra.

1 partis problema XXXIII.

QVære stellam in ecliptica, cujus longitudinem ac latitudinem vis explorare, exempli loco eam quæ est in capite *Andromedæ*: invenies eam versari in gr. 9, min. 7 Arietis, quæ est ejus longitudo; & numerando in circulo longitudinis ab ecliptica sursum, habebis gradus 25, scr. 42 pro latitudine borea. Item, quære in ecliptica *Syrium*, invenies eum occupare grad. 9, min. 25 Cancri pro longitudine; & numerando à medio circuli longitudinis deorsum usque ad stellam, habebis gr. 39, scr. 30, pro ejus latitudine australi.

XXXIII. PROBLEMA.

Ex data Solis altitudine, invenire ejus Azimuth, & horam diei ad quodvis tempus.

1 partis problema XXXIV.

POne observatam esse Amstelodami Solis altitudinem supra horizontem ad diem 7 Iulii mane, grad. 22, & per eam investigandum

investigandum ipsius Azimuth atque horam diei. Horizontem primo ad boream dispone pro elevatione Amstelodamensi, indicemque disci mobilis adjunge 7 diei Julii, & versabitur Sol in 15 gradu Cancri. Tum meridianum Soli applica, indicemque horarium horæ 12; ac verte globum & verticalem in horizonte huc illuc; donec 22 gradus verticalis stringat Solem, globumque tene immobilem. Ostendet index horarius horam 6, min. 28, pro tempore à media nocte elapso, & verticalis in horizonte grad. 99, min. 2, pro Azimutho Solis versus orientem.

XXXIV. PROBLEMA.

Ex dato Azimutho Solis, inquirere ejus altitudinem supra horizontem & horam diei.

OBservatus, sit exempli gratia Sol Amstelodami die 26 Maii mane, in plaga oostzuydoost, hoc est 62½ gradibus ab austro ad ortum, & quæratur ex ea altitudo ejus supra horizontem, & hora diei. Horizontem sub Polo deprime ad elevationem quam is habet Amstelodami, & impone indicem disci mobilis die 26 Maii, videbitur

1 partis problema XXXV.

videbitur Sol versari in gradu 5 Geminorum. Tum advolve meridianum Soli, indicemque horæ 12 in cyclo horario, item verticalem in horizonte plagæ oostzuydoost, hoc est, gr. 67½ ab austro in ortum: ac verte globum terræ in occasum, donec verticalis stringat Solem aut 5 gradum Geminorum, eumque retine immobilem. Ostendet index in cyclo horam 8, scr. 52, pro tempore matutino; & pars verticalis inter Solem & horizontem erit graduum 42, min. 23, quanta tum est Solis supra horizontem altitudo.

XXXV. *PROBLEMA.*

Ex data stellarum altitudine investigare earum Azimuth & horam noctis.

1 partis problema XXXVII.

SUppone, pro exemplo, die 29 Januarii vesperi *Regulum* Amstelodami in orientali cæli parte observatum esse in altitudine supra horizontem graduum 30, & ex ea inquirendum ipsius Azimuth & horam diei. Horizonte composito ad latitudinem Amstelodamensem, indiceque disci mobilis ad diem 29 Januarii, versari videbitur *Sol* in 10 gradu Aquarii. Meridianum

ridianum ergo soli adjunge & indicem horarium horæ duodecimæ; ac verte globum terræ in ortum, & verticalem huc illuc in orientali horizontis limbo, donec 30 gradus verticalis tangat locum solis, globumq; tene immotum: & transibit verticalis in horizonte per gradus 72, scr. 26 ab austro in ortum, pro Azimutho stellæ: index vero monstrabit horas à meridie 11, min. 21 pro tempore quæsito.

XXXVI. PROBLEMA.

Ex cognito stellarum Azimutho, invenire earum altitudinem & horam noctis.

Exempli gratia, die 29 Januarii, visa est vesperi stella clara in cane minori, dicta *Procyon*, Amstelodami in plaga cæli supposita; & queritur hinc altitudo ejus supra horizontem, cum hora noctis. Indice in calendario die 29 Januarii imposito, & horizonte ad latitudinem Amstelodamensem directo; Procyone item suo loco hærente in sphæra, meridianum applica soli, indicem horarium horæ 12, & verticalem in orientali plaga horizonti, gradui 45 ab austro in orientem. Inde *I partis problema XXXVIII.*

converte

converte globum terræ in occasum, donec verticalis stringat Procyonem; eumque obfirma, ac numera in verticali ab horizonte ad stellam; inveniesque gradus 35, scr. 22 pro altitudine ejus; & ostendet index in cyclo horario horas 10 min. 30 post meridiem, pro quæsito tempore.

XXXVII. PROBLEMA.

Horam noctis invenire per duas stellas versantes in eodem Azimutho.

I partis problema XXXVII.

DIe 26 Maii vesperi visæ sunt Amstelodami in eodem Azimutho lucida *Lyræ* & clara *Aquilæ* quæ & *Vultur* dicitur, quæritur quænam tunc fuerit hora. Indicem disci mobilis in calendario impone diei 26 Maji, eritque Sol in 5 gradu Geminorum. Meridianum Soli applica, indicemque horarium horæ 12. Tum altiorem è stellis, ut hic *Lyram* suo loco dispone, & verticalem in tali Azimutho quale fere visus tibi eras observare: inde converte globum donec ille verticalis Lyram stringat, eumque obfirma, & claram quoque Aquilæ suum transfer in locum. Quod si ea simul tunc attingat verticalem, habebis

bebis quod quærebas: sin minus; & verticalis sit debito propior aut remotior à meridie, Lyram rursus suo loco colloca, & verticalem magis minusve ad meridianum volve, ac verte globum donec is denuo stringat Lyram, eumque obfirma, tum Vulture quoque ad locum suum reducto, tenta num incidat in verticalem. Id toties effice volvendo hac illac verticalem in horizonte, donec ambæ stellæ suis locis inhærentes verticalem stringant. Hoc autem obtento, vide quam horam monstret index, invenie squè à meridie elapsas esse horas 13, scrup. 23, ita ut tum fuerit hora 1, min. 23 post mediam noctem.

XXXVIII. PROBLEMA.

Horam noctis indagare per ortum & occasum stellarum, item per earum appulsum ad meridianum, tam in meridie quam in septentrione.

STellam prius [dispone suo loco, indicem in calendario applica ad diem propositum, meridianum ad Solem, indicemque horarium horæ 12. Conversa *1 partis problema xL.*

ergo terra donec ſtella attingat limbum horizontis orientalem, oſtendet index horam ortus ſtellæ; aut donec ea tangat limbum horizontis occidentalem, & monſtrabit index horam occaſus ejus. Item, ſi meridianum ſtellæ adjungas parti meridiei aut ſeptentrionis, monſtrabit index horam appulſus ejus ad meridianum in meridie aut ſeptentrione.

Exemplum.

Primo die Maji obſervata eſt *Spica Virginis* veſperi in meridiano Amſtelodami, & quæritur quænam tum fuerit hora. Horizontem dirige juxta latitudinem Amſtelodamenſem, *Spicam* diſpone ſuo loco, diſci indicem in calendario primo diei Maji applica, horarium vero horæ duodecimæ, inde volve globum terræ in ortum, donec meridianus attingat *Spicam Virginis*, eumque ſerva immobilem, & videbis indicem monſtrare horas 10, ſcr. 32 poſt meridiem, pro tempore quæſito.

Quomodo idem fiat per numeros aſcenſionis rectæ, vide problemate XI. partis primæ.

XXXII.

XXXIX. PROBLEMA.

Quovis tempore invenire altitudines & Azimutha Solis & stellarum, ad omnes diei horas.

SCire volens, exempli causâ, quam altitudinem atque Azimuth Sol obtineat Amstelodami ad 1 diem Maji, mane hora 9: horizonte & Sole ut in præcedentibus compositis, advolve meridianum Soli, indicemque horarium horæ 12. Tum converte globum terræ in occasum, donec index percurrat horas 3, monstretque 9 ante meridiem, & obfirma globum. Inde verticalem adjunge Soli, & invenies in horizonte inter meridianum. & verticalem grad. 60, scr. 42 à meridie in ortum, pro Azimutho Solis: & in verticali in horizontem Solemque grad. 38, scrup. 41, pro altitudine ejus ad tempus propositum. *1 partis problema XLI.*

Idem ut inveniatur in fixis, quæramus exempli loco, quam habeat *Regulus* altitudinem & Azimuth die 29 Ianuarii vesperi hora 11, min. 20, Amstelodami. Horizonte ad latitudinem ejus urbis, stella loco suo in sphæra, indiceque disci

ad diem datum diſpoſitis, videtur Sol in 10 gradu Aquarii. Huic Solis loco applica meridianum, indicemque horarium horæ 12; & verte globum terræ in ortum, donec index permeat hora 11, min. 20 poſt meridiem, eumque retine immobilem. Inde verticalem traduc per ſtellam, & invenies in horizonte inter meridianum & verticalem gradus 72, ſcr. 26, pro ejus Azimutho: in verticali autem intra horizontem & fixam gradus 30; pro ejus altitudine ad datum tempus.

XL. PROBLEMA.

Quolibet tempore indagare differentiam temporis inter duo terræ loca, & quænam ſit hora in aliis regionibus.

1 partis problema LII.

AD inveniendum diſcrimen temporis inter duo loca in terra: meridianum primo in æquatore adjunge numero longitudinis loci occidentalioris, indicemque appone horæ 12: deinde converte globum terræ in occaſum, donec perveniat meridianus in æquatore ad numerum longitudinis loci orientalioris, & monſtrabit index diſcrimen temporis quod eſt inter utrumque locum.

Vt explores illud ad datam diei horam, exempli gratia, ut invenias quota hora ſit in

in civitate Indiæ Orientalis Bantam, cum Amſtelodami eſt ſecunda poſt meridiem; meridianum in æquatore adjunge gradibus longitudinis Amſtelodamenſis qui ſunt 22 ½, indicemque horæ 2 poſt meridiem; ac verte globum terræ donec attingat meridianus in æquatore gradus longitudinis civitatis Bantam 130, & min. 35; & monſtrabit index horam, 9 min. 12 poſt meridiem, qualis tum eſt in Bantam. Eodem tempore ſi ſcire velis quota ſit hora Limæ in regione Peru; indice ut ante in cyclo diſpoſito, verte globum, donec meridianus in æquatore ſtringat numerum longitudinis Limæ, quæ eſt graduum 292, ſcr. 30; & monſtrabit index horam 7, min. 56 matutinam, qualis tum eſt Limæ.

XLI. *PROBLEMA.*

Horam loci noſtri inquirere, Sole aut ſtellis in aliis locis orientibus aut occidentibus, aut ad certam altitudinem ſupra horizontem conſtitutis.

QVære prius per 19 & 21 problema, qua hora Sol, ſtella, aut aliud ſignum *1 partis problema* xliii.

cæleste, ascendat aut descendat, aut ad certam supra horizontem altitudinem perveniat in loco quem tibi proposuisti. Hoc invento, quære per præcedens problema differentiam temporis inter illum locum & locum tuæ habitationis: & si locus sit tuo orientalior, subtrahe differentiam temporis, sin occidentalior, adde eam, ad inventam horam, & habebis horam loci tui quam quærebas.

XLII. PROBLEMA.

Horas Italicas inquirere per Solem.

1 partis problema xliv.

ID fit aut per notam altitudinem, aut per observatum Azimuth. Per datam altitudinem hoc pacto. Pone exempli gratia, inquirendum esse, quænam sit hora Italica Amstelodami ad diem 30 Iulii, à meridie, Sole supra horizontem elevato gradibus 30. Horizontem ad boream sub Polo deprime juxta latitudinem Amstelodamensem, indicemque disci mobilis impone diei 30 Iulii, & versabitur Sol in 7 gradu Leonis. Tum volve globum donec limbus horizontis occiduus applicetur Soli, & indicem horarium appone horæ 12. Hinc globum terræ revolve in ortum donec

donec Sol versetur ad latus meridiani occiduum, & verticalem huc illuc per horizontem occiduum move, donec Sol in eo habeat altitudinem graduum 30, globumque siste, & numera in cyclo horario ab hora 12 quam index primo monstrabat, consequenter, usque ad ipsum indicem, & invenies elapsas esse horas 20, min. 35, pro hora Italico more numerata ad tempus datum. Per notum Azimuth fit illud hoc modo. Horizonte, Sole, indiceque horario, ut supra, compositis, verticalem impone horizonti ad datum Azimuth, & verte globum terræ in occasum donec verticalis stringat Solem: ostendet index ut ante horam Italicam quæsitam.

XLIII. *PROBLEMA.*

Horas Italicas indagare per stellas fixas.

Illud quoque non aliter quam in Sole absolvitur aut per observatam altitudinem, aut per notum Azimuth alicujus stellæ. Si detur altitudo, stellam prius suo loco in sphæra, horizontem pro latitudine loci, Solemque per indicem disci pro dato

1 partis problema xliii.

dato die in ecliptica dispone: tum converte globum terræ donec occidentalis horizontis limbus Solem stringat, atque indicem horarium applica horæ 12. Dehinc volve terram in orientem, & verticalem huc illuc in horizonte, donec gradus verticalis conveniens cum altitudine observata stellam stringat; globoque fixo, ostendet index horam quæsitam.

Dato Azimutho; compone stellam horizontem & Solem, ut ante; marginem quoque occiduum horizontis applica Soli, indicem horarium horæ 12; & verticalem in horizonte Azimutho cognito. Tum verte globum terræ, donec verticalis stellam stringat; ac vide quantum promotus sit index, inveniesque horam Italicam quam quærebas.

XLIV. PROBLEMA.

Horas ab ortu Solis numeratas, ut Noribergenses &c. investigare.

[...] partis [...]roblema [...]lvi.

HOræ istæ eodem modo, ac simili operatione inveniuntur, qua Italicæ, hoc tantum discrimine: quod investigantibus horas Noribergenses orientalis horizontis limbus sit applicandus Soli, pro

occidentali

occidentali, quo utimur inter quærendum horas Italicas. Cæteroquin idem hic observatur processus in Sole & fixis, qui in problemate antecedente.

XLV. PROBLEMA.

Horas inæquales, quæ Planetarum horæ vocantur, tam diurnas quam nocturnas quovis tempore reperire

AD inveniendam magnitudinem horæ inæqualis, exempli causa, Amstelodami ad diem 30 Iulii, indicem disci mobilis diei adjunge, & videbitur Sol occupare 7 gradum Leonis. Horizontem dirige ad latitudinem Amstelodamensem, & verte globum terræ donec orientalis horizontis limbus Solem stringat, ac respice quis gradus simul oriatur in æquinoctiali; invenies grad. 103, min. 33, quos annotabis. Tum ulterius volve terram, donec meridianus Soli applicetur, & nota gradum æquatoris versantem in ortu, habebis gradus 219, scrup. 25; ita ut intra 6 horas inæquales (ab ortu scilicet Solis ad appulsum ejus ad meridianum) horizon aut meridianus, quod idem est, permearit gradus æquatoris 115, scrup.

1 partis problema XLVII.

scrup. 52. Illos divide per 6, & proveniunt pro quavis hora inæquali gradus 19, & scrupula fere 17. Ex quo fit evidens, horam inæqualem tum temporis, 17 scrupulis horariis & amplius esse æquali majorem.

Quantum hora inæqualis de die excedit æqualem, tantum ab ea noctu deficit. Itaque si 17 minuta subtrahantur ab hora æquali, manent minuta 43 horæ æqualis, quæ tum faciunt horam inæqualem nocturnam.

Inveniuntur autem horæ diei inæquales aut ex data Solis altitudine, aut ex Azimutho; noctis ex altitudine aut non Azimutho stellarum. Ut eas de die invenias gradum verticalis cum altitudine Solis supra horizontem convenientem adjunge Soli, (aut verticalem advolve in horizonte dato Azimutho) ac vide si tempus antemeridianum sit, quot gradus intercedant inter ascensionem Solis obliquam, & punctum æquatoris oriens, aut si sit tempus pomeridianum, quot sint gradus inter descensionem Solis obliquam & punctum æquatoris occidens, eos divide per totidem gradus quot capit hora ejus diei inæqualis, & quod prodit ex divisione, indicabit horam diei inæqualem ad datum tempus. *Exem-*

Exemplum.

Prædicto die 30 Iulii ante meridiem, pono observatam esse solis supra horizontem altitudinem Amstelodami, graduum 40, & cupio scire quænam fuerit hora inæqualis. Horizonte & Sole ut ante collocatis, verto globum terræ, donec orientalis limbus horizontis Solem stringat, & noto gradus æquatoris ab horizonte abscissos 103, min. 33; inde volvo globum terræ in ortum, & verticalem huc illuc in horizonte, donec 40 gradus verticalis Solem attingat ad orientem, & respiciens gradus æquatoris versantes in horizonte, invenio 171, minut, 51, ita ut horizon (per circumvolutionem terræ à primò æquatoris puncto seu ascensione Solis obliqua) permeaverit gradus æquatoris 68, min. 18. Et quoniam per problema antecedens inventum est, horam quadlibet dici inæqualem constare illo die ex gradibus æquatoris 19, min. 17; numero à priori puncto invento in æquatore versus horizontem in ortu, quoties habeantur gradus 19, min. 17, & invenio ter eos contineri in arcu æquatoris invento, ac superesse gradus 8, min. 43, qui faciunt

27 minuta horæ inæqualis; adeo ut tum temporis fuerit hora inæqualis 3, min. 27, numerando ab ortu Solis. Atque hinc etiam patet quomodo idem perfici queat per notum Azimuth.

Ut horas inæquales de nocte invenias ex altitudine alicujus stellæ, eam prius suo loco dispone in sphæra, ac dein gradum verticalis altitudini respondentem ipsi adjunge, aut si Azimuth detur, verticalem applica stellæ ita ut in horizonte cum observato Azimutho conveniat. Tum si sit ante mediam noctem, vide quot gradus intercedant inter descensionem Solis obliquam, & punctum æquatoris stringens horizontem in occasu; sin vero sit post mediam noctem, quot cadant gradus inter ascensionem obliquam Solis, & punctum æquatoris quod in oriente tangit horizontem. Eos divide per tot gradus quot continet hora una inæqualis nocturna; quod prodit ostendet horam inæqualem noctis: Operatio patet per antecedentia.

Quomodo illud obsolvatur per numeros, & quinam Planetæ singulos dies eorumque horas inæquales regere dicantur; vide problemate XLVIII partis primæ.

XLVI.

XLVI. PROBLEMA.

Locum in terra reperire, cui Sol versatur in Zenith ad datum tempus.

EXempli causa, quære locum terræ cui Soli die 21 Maji versetur in Zenith, cum Amstelodami est hora matutina $6\frac{1}{2}$, hoc est, hora $5\frac{1}{2}$ ante meridiem, Indicem disci impone diei 21 Maii, & obtinebit Sol gradum 4 Geminorum. Meridianum advolve soli, & invenies eum ab æquatore in boream declinare gradibus 21: terra sic retenta colloca indicem horarium in hora 12, ac vide quis gradus æquatoris versetur in meridiano. Tum verte globum in occasum, donec index percurrat horas $5\frac{1}{2}$; permeaverit ergo meridianus gradus æquatoris $82\frac{1}{2}$. Hinc quære locum in Globo terræ gradibus $82\frac{1}{2}$ Amstelodamo orientaliorem, & latitudinem habentem declinationi grad. 21 ad boream parem; & incides in locum admodum vicinum civitati Zurattæ in India orientali, cui sol isto tempore versatur in Zenith. *1 partis problema XLVI.*

XLVII.

XLVII. PROBLEMA.

Quibus terræ locis Sol oriendo aut occidendo stringat horizontem ad quodvis tempus invenire.

I partis problema xlix. QUoniam id solum spectat globum terræ, sine discrimine motus illius aut quietis; absolvitur per vulgarem sphæram terrestrem per xlix problema partis primæ. Aut etiam hoc pacto: per antecedens problema reperto loco cui Sol dato tempore versatur in Zenith, sume circinum inflexorum crurum, & extende eum in terra ad distantiam graduum 90, atque uno crure loco cujus Zenith Sol obtinet imposito, altero describe in terra circulum: omnes regiones per quas ille transit, vident Solem in horizonte, orientales quidem in occasu occidentem, occidentales in ortu exorientem.

XLVIII. PROBLEMA.

Per radios Solis quovis tempore deprehendere, quibus terræ locis Sol versetur in horizonte tam oriens quam occidens.

I partis problema L. GLobus terræ suspensus ut in primæ partis problemate L, aut ita impositus

situs parvæ cavitati ut volvi nequeat, & locus habitationis suæ directe respiciat Zenith, axisque illius parallelus sit cum reali axe terræ; singulis 24 horis cum terra, respectu Solis circa axem suum convertitur, & ipsius terræ instar à lumine Solari undique illustratur; ita ut omnia quæ partis primæ problemate L tradita sunt, in eo notari queant, & observari.

XLIX. PROBLEMA.

Quot diversis locis, tam ejusdem quam variæ longitudinis latitudinisque Sol dato tempore sit æque altus supra horizontem, reperire.

HOc Problema, uti duo præcedentia, ad solam refertur terram, sine respectu an illa moveatur, an vero cælum eoque in ipso globo terrestri sic absolvitur. Pone inventum esse locum per xlvi problema, cujus Zenith immineat Sol: ei circini crus unum impone, alteroque describe in globo circulum, magnum aut parvum pro lubitu; loca omnia per quæ circulus transit, Solem habent æqualiter supra horizontem elevatum, quia æqualiter distantem habent à suo Zenith. Qua de

1 partis problema L1.

de re latius actum est problemate L partis primæ, quod vide.

L. PROBLEMA.

Planetas in sphæra collocare ad datum tempus, atque hoc modo in eorum pervenire notitiam.

partis problema LII

REpertis per problema LII partis primæ ex Ephemeridibus Planetarum locis in cælo ad tempus propositum; exempli causâ, Amstelodami die 8 Ianuarii anni 1634; circulum longitudinis in ecliptica applica notæ longitudini, puta Lunæ, in 17 grad. 50 minut. Tauri, & in eo numera latitudinem borealem à medio sursum, grad. 3, scrup. 32, & in termino numerationis habebis verum locum Lunæ. Pro Saturno, loca circulum longitudinis in 17 grad. 7 min. Sagittarii, & supputa in eo latitudinem boream gr. 1, min. 46, habebisque locum Saturni in cælo ad tempus propositum. Vt autem illos in cælo invenias, quære per XXXIX problema in quo Azimutho & altitudine inveniantur ad datum tempus, ac respice ad illa cæli loca; nullo negotio visui tuo incurrent: & hac ratione pervenies ad eorum notitiam.

LI. PROBLEMA.

Duodecim cæli domos per sphæram erigere.

IN hunc finem præpara tibi *circulum positionis*, qui meridiano ad boream & austrum affigi queat in communibus ejus intersectionibus cum horizonte, & sursum ac deorsum circa extremitates suas converti. Ad describendum 12 cæli domicilia, aut figuram cælestem ad datum tempus; exempli causa prout cælum se habuit in Hollandia anno 1571, die 9 Decembris Iuliani, vesperi hora sexta ad latitudinem grad. 52, minut. 50, hoc est, ad locum & tempus nativitatis viri celeberrimi D. *Adriani Metii*, M. D. & scientiarum Mathematicarum Professoris in Academia Franekerana: horizontem ad septentrionem sub Polo deprime ad latitudinem loci grad. 52, minut. 50, Solem colloca in ecliptica ad gradum 27, min. 17 Sagittarii quem tum occupabat. Tum converte meridianum ad Solem, indicemque horarium applica horæ 12, ac volve globum in ortum, donec index ostendat horam 6 post meridiem (aut per meri-

1 partis problema LIII.

 dianum

dianum transſeant gradus æquatoris 90 numerati ab aſcenſione recta Solis, quæ erat grad. 267, min. 2) & conſtitue eum immobilem. Reſpice ergo ad occidentale latus horizontis, & invenies eum obtinere grad. 267, min. 2 æquatoris, pro aſcenſione obliqua domus ſeptimæ. Circulum inde poſitionis colloca, ab occidentali latere meridiani, extremitatibus ejus horizontem tangentibus; & numera ab horizonte in æquatore tertiam partem quadrantis ab horizonte & meridiano intercepti, nempe gradus 30, uſque in grad. 297, minut. 2 aſcenſionem obliquam domus octavæ. Huic applica circulum poſitionis, & vide ubi interſecet eclipticam: invenieſque ſectionem cadere in 14 grad. 20 min. Aquarii, quod eſt initium domus octavæ. Numera porro in æquatore alios 30 gradus uſque in grad 327, minut. 2, aſcenſionem obliquam nonæ domus: eique adjunge circulum poſitionis, & ſecabit is eclipticam in grad. 29, minut. 10 Piſcium, initio domus nonæ. Pro cuſpide domus decimæ ſeu medii cæli occupant meridianum grad. 26, minut. 46 Piſcium. Hinc circulum poſitionis transfer ad orientale meridiani latus, & ab eo numera in æquatore tertiam

tertiam partem quadrantis ab horizonte & meridiano intercepti, nempe 30 gradus, invenies que pro ascensione obliqua domus undecimæ grad. 27, min. 2. His impone circulum positionis, & secabit ille eclipticam in grad. 9, min. 20 Tauri, principio domus undecimæ. Ab hujus domus ascensione obliqua numera alios 30 gradus, & terminabitur numeratio in grad. 57, min, 2, pro obliqua ascensione domus duodecimæ. Iis gradibus impone circulum positionis, & secabit is eclipticam in gradu 27, min. 9 Geminorum, pro cuspide domus duodecimæ. Horizontem obtinet gradus 25, min. 28 Cancri, pro horoscopo seu signo ascendente & initio domus primæ.

Repertis sex domibus quæ versantur supra horizontem, sex infra eum constitutæ cognoscuntur per signa prioribus opposita. Pro cuspide domus septimæ versatur in horizonte occiduo gradus 25, minut. 28 Capricorni. Pro initio quartæ sub horizonte, meridianum tenet grad. 26, min. 46 Virginis; & similiter pro cæteris, prout in problemate LIII partis primæ in tabella videre est.

His inventis describe figuram cælestem, juxta modum problemate LIII dictæ

 partis

partis traditum. Ei vero ut imponas Planetas, quære per LII problema partis primæ loca ipsorum in cælo, ad tempus propositum, & invenies ea sicut exhibet tabella partis primæ pag. 116.

Tum per L problema partis hujus colloca Planetas suis locis in sphæra, ac vide quænam occupent domicilia, inveniesque sub horizonte Lunam & Martem in domo quarta, Venerem, Mercurium & Saturnum in quinta, Solem in sexta. Supra horizontem, Iovem in nona. Singulos ergo dispone suis locis in figura cælesti, & habebis situm cæli undiquaque prædicto tempori congruentem.

LII. *PROBLMA.*

De præcessione æquinoctiorum, per quam stellæ fixæ videntur suam mutare longitudinem.

Libri 1. caput 1. TEmpore *Metonis Attici*, circa annum 390 ante nativitatem Christi, prima stella in cornibus Arietis secundum longitudinem versabatur in ipsa sectione æquinoctii verni, seu principio Arietis; quæ post 520 annos, tempore Ptolemæi in eadem latitudine distabat ab æquinoctio in

in longitudine plus quam gradibus 7, & nostro tempore ultra 28 gradus ab eo recessit. Ex hoc phænomeno tam veteres quam recentiores concluserunt, cælum stellarum fixarum tardo motu cieri circa polos Zodiaci, velut capite sexto partis primæ multis declaravimus. Idem ergo cælum octavum quiescere, juxta hypothesin Copernicæam, videtur absurdum & prædictæ experientiæ repugnans. Verum quomodo illud fieri videatur (ut in motu Solis apparente per eclipticam) & tamen revera non fiat, ex sequentibus licet intelligere.

Capite tertio libri primi ex parte dictum est, duos annuos terræ motus, unum circa Solem ab occasu in ortum, alterum in se ipsum ab ortu in occasum circa lineam parallelam cum axe Zodiaci, propemodum intra annum, sed non exacte prorsus inter se convenire: posterior enim paulo citius absolvitur, atque ita priorem singulis annis aliquantum præoccupat. Hinc patet, æquinoctia & solstitia pari modo in ecliptica ab ortu in occasum paulum debere promoveri. Æquinoctiis autem hac ratione contra successionem signorum procedentibus, videntur nobis stellæ quoad apparentiam tantundem promoveri

promoveri in ſignorum conſequentia. Ut hæc per ſphæram evadant clariora, obſerva in particulari globo terræ, dum ille per converſionem diſci mobilis ſemel converſa eſt circa Solem ab occaſu in ortum juxta ſignorum ſucceſſionem, & contra (per operationem trium rotularum ſub diſco mobili, circa axem cui innititur, parallelum cum axe Zodiaci) ſemel quoque in ſeipſam ab ortu in occaſum contra ſucceſſionem ſignorum, quod ſi paulo plus quam nunc in rei veritate, ſe converteret, ecliptica quieſcente, ad oculum pateret Colurum ſolſtitiorum (cui terra axe ſuo innititur) & conſequenter æquinoctia, ab ortu in occaſum contra ſeriem ſignorum Zodiaci, in ecliptica tantundem eſſe progreſſura. Quod illud in hac ſphæra non præbeatur conſpiciendum, hinc fit, quod differentiam nullam inferat in ortum & occaſum Solis, aliorumque ſignorum cæleſtium, ſed tantum, idque tardè admodum, in ſtellis fixis animadvertatur. Motu enim iſto ſtellæ intra 100 annos tantum unum gradum & 25 min. abſolvunt; adeoque hæc præceſſio æquinoctiorum & Polorum terræ revolutio circa Polos Zodiaci conficitur contra ſucceſſionem ſignorum annis demum 25412.

Ex

Ex dictis igitur clarum est, stellas fixas non promoveri in longitudinem, ab occidente in orientem; sed tantum apparenter motum eum iis adscribi, ob præcessionem æquinoctiorum ab ortu in occasum. Argumentum quoque quo fictitiam nonam sphæram extra orbem stellarum fixarum urgent, per quam scilicet illæ circa Polos Zodiaci moveantur, (quod censent *Ptolomæus*, *Tycho Brahe*, omnesque qui ponunt terram esse immobilem) prorsus evanescere: non aliter quam fictum cælum decimum aut *primum mobile*, per motum terræ diurnum circa suum axem funditus evertitur. Manetque hac ratione orbis stellarum fixarum omnium corporum mundanorum extimus, fixus & immobilis; utpote qui omnes cælos & motus celestes intra se concludit ac comprehendit.

MEMBRUM SECUNDUM LIRRI SECVNDI.

De Horologiis sciotericis.

I partis problema LVIII.

DE varietate horologiorum sciotericorum actum est parte prima. Quocirca, eam ut notam præteriens, pergam ad explicationem problematum sequentium.

L III. PROBLEMA.

Verum septentrionem & meridiem invenire.

I partis problema LIX.

ID variis modis absolvi potest. Primo, Per ortum & occasum Solis. Secundo, Per Azimuth Solis & stellarum ad certam altitudinem. Tertio, Per maximam remotionem à Polo stellarum circumpolarium versus orientem aut occidentem.

Per ortum & occasum Solis.

Quære per XIV problema in quo gradu horizontis sol mane, exempli causa, Amstelodami die 25 Maii, oriatur: & invenies grad. 36 ab oriente ad septentrionem sole oriente tabulam planam proble-

mate LIV partis primæ deſcriptam, ſic colloca, ut umbra ſtyli cadat 36 grad. ab occidente ad meridiem; & reſpiciet linea auſtri ac boreæ in tabula, verum meridiem & ſeptentrionem in globo terræ.

Per Azimuth Solis.

Quære per XXXII problema ex altitudine Solis 22 graduum, ejus Azimuth, pro exemplo, Amſtelodami die 7 Iulii, & invenies grad. 9, min. 2 ab oriente ad ſeptentrionem. Compone tabulam prædictam ut eo ipſo momento umbra ſtyli cadat grad. 9, min. 2 ab occaſu ad meridiem: & reſpondebit linea ſeptentrionis & auſtri in tabella lineæ meridianæ in cælo. Idem obſerva in ſtellis fixis circa æquatorem ſitis.

Per maximam remotionem ſtellæ circumpolaris verſus ortum aut occaſum.

Sumamus in exemplum ſtellam *Dubbe* dictam in dorſo Vrſæ majoris. Diſpone eam ſuo loco, & deprime horizontem ſub Polo ad latitudinem Amſtelodamenſem. Inde verte globum terræ, & verticalem huc illuc in horizonte, donec ſtella per converſionem horizontis nec propius nec longius

longius à Polo distet quam ad contactum limbi verticalis in gradus divisi, ac vide quem locum horizontis verticalis indicet. Invenies gradus 46 ½ à septentrione ad orientem. Expecta ergo donec stella in cælo perveniat ad tale Azimuth, ac præfatam tabulam juxta perpendiculum pendulū ita dispone, ut gradus 46½ à borea in ortum, stylus in medio, & perpendiculum simul cum stella conveniant in eadem linea recta; & quadrabit exacte linea meridiana tabulæ cum linea meridiana Cæli.

LIV. PROBLEMA.

Declinationem acus magneticæ à septentrione indagare.

I partis problema LXXVI.

PER XIV problema inquire in hac sphæra, in qua plaga horizontis observetur Sol mane exoriens & vesperi occidens. Quod si is in compasso, cujus indici directe subjacet acus magnete tacta, in iisdem locis videatur tam oriri quam occidere, acus ista directe indicat septentrionem sine ulla declinatione. Sed quanto Sol oriens se borealiorem in compasso ostendit, tantum acus declinat in ortum,

aut

aut quanto auſtraliorem, tantum ea declinat à borea in occaſum. Contra in occaſu, quanto Sol in compaſſo obſervatur eſſe borealior quam ex ſphæra inventus eſt, tantum acus deviat à borea in occidentem: aut quanto videtur auſtralior, tantum ea recedit in orientem. Horum caſuum exempla habes in ultimo problemate partis primæ.

L V. *PROBLEMA.*

Horologium horizontale deſcribere.

IN dato plano in quo ſit deſcribendum ſciotericum horizontale. duc circulum ut in ſchemate A B C D, eumque divide per lineas A E C & D E B in quatuor quadrantes. E C erit linea horæ duodeci- *1 partis problema* LVI.

. F I G. I. T A B. I.

mæ, E D ſextæ matutinæ, & E B ſextæ veſpertinæ. Vt invenias reliquias horarias, horizontem diſpone ad latitudinem loci tui, puta Amſtelodamenſem, gr. 52, min. 23, meridianum ſub Coluro ſolſtitiorum, & indicem horarium appone horæ 12. Tum verte globum terræ ſimul cum meridiano in ortum, donec index oſtendat horam 1 poſt meridiem, aut meridianus tranſeat gradus æquatoris 15. Dein vide

quot

quot gradus horizontis cadant inter meridianum ac Colurum, invenieſque grad. 11, min. 59; eos in quadrantibus plani numera à C ad D & B pro hora 11 ante & 1 poſt meridiem. Hinc iterum promove meridianum, donec index oſtendat horam 2, & numera gradus inter meridianum & Colurum in horizonte incidentes; invenies grad. 24 min. 34. Hos quoque ſupputa à C verſus D & B pro hora 10 antemeridiana, & 2 promeridiana. Similem procedendi modum obſerva in aliis horis, & per puncta in quadrantibus notata educ lineas rectas ex centro E, eæ referent horarias. Index collocandus eſt juxta deſcriptionem problematis lvi partis primæ.

LVI. PROBLEMA.

Sciotericum Verticale Meridionale delineare.

I partis problema LXXVI.

PRo exemplo Amſtelodami, duc in propoſita ſuperficie ſemicirculum, ut in ſchemate A B C D, ita ut linea D A B

TAB. II. FIG. II.

ſit parallela cum horizonte, & A E, quæ 12 horam indicabit, ſit ad horizontem

perpen-

perpendicularis. Horizontem colloca ad latitudinem Amſtelodamenſem, meridianum ſub Coluro, indicem in hora 12, & verticalem in occidente, ad diſtantiam à meridiano grad. 90. Hinc converte globum terræ in ortum, donec index monſtret horam primam, ac vide ubi Colurus ſecet verticalem; invenieſque grad. 9, min 17 à Zenith deorſum. Eos numera in quadrantibus à C ad *D* & B pro hora 11 & 1. Tum ulterius volve globum, donec index oſtendat horã 2, & vide ubi Colurus ſecet verticalem, & offendes gradus 19, min. 25 à Zenith. Eos ſimiliter numera à C ad D & *E* pro 10 ante & 2 poſt meridiem. Idem obſerva in aliis horis, & invenies pro 3 meridiana, & 9 antemeridiana grad. 31, minut. 24. Pro 4 & 8 gr. 46, min. 36. Pro 5 & 7 grad. 66, min. 18. Hos arcus numera ut antecedentes à C ad B & D, & ex A duc lineas rectas per terminos numerationum, habebis horarias quæſitas. Stylum erige ſecundum præcepta problematis LVII partis primæ.

LVIII. P*ROBLEMA.*

Verticale directum Septentrionale deſignare.

VErticalia directa meridionalia & ſeptentrionalia, quantum ad deſcriptionem — I partis problema LVIII.

ptionem inter ſe non differunt; ſed tantum quoad collocationem, prout dictum eſt problemate LVIII partis primæ.

LVIII. PROBLEMA.

Verticalia directa per Horizontalia delineare.

[...]I partis [...]roblema [...]LIX.

VErticalia erecta directa, & horizontalia 90 gradibus inter ſe quoad latitudinem differentia, deſcriptione quoque non diſcrepant. Vide quæ latius diximus parte prima, problemate LIX.

LIX. PROBLEMA.

Verticalia declinantia à meridie depingere.

[...] partis [...]roblema [...]X.

AD deſcribendum exempli cauſa horologium ſcIotericum Amſtelodami, in muro declinante grad. 35 ab auſtro in occidentem; duc in eo lineam horizonti parallelam, ut in ſchemate D A B, & ex A ſemicirculum D C B diviſum in duos quadrantes per perpendicularem

TAB. FIG. IV.

B C, quæ refert horam 12. Horizontem diſpone ad latitudinem Amſtelodamenſem,

ſem, & verticalem unum in occidentali parte horizontis colloca in grad. 35 ab occidente in boream, alterum in grad. 35, ab oriente ad auſtrum, meridianum ſub Coluro ſolſtitiorum, indicemque in hora 12. Hinc converte terram in ortum, donec index monſtret horam 1 poſt meridiem, & nota ubi Colurus verticalem ſecet, invenieſque ſectionem cadere in grad, 9, minut. 52 à Zenith. Eos numera in uno quadrante à C ad B, & ex A duc lineam rectam per terminum numerationis pro hora 1 poſt meridiem. Tum ulterius volve terram in ortum, donec index oſtendat horam 2, & ſecabit Colurus verticalem in grad. 18, min. 3 à Zenith. Hos quoque à C numera verſus B, & ex A duc lineam rectam pro hora 2 pomeridiana. Idem obſerva in cæteris horis poſt meridiem, & ſecabit Colurus verticalem pro hora 3, in grad. 25, min. 37; pro quarta in gr. 33, min. 27; pro quinta in gr. 42, min. 10; pro ſexta in gr. 53, min. 20; & pro ſeptima in grad. 68, min. 53. Hos arcus, ut præcedentes duos, numera à C verſus B, & per terminos numerationum ex A duc lineas rectas pro horariis. Ad inveniendum horas ante meridianas; volve

meri-

meridianum ad occidentale latus Coluri, donec index ostendat horam 11 ante meridiem, ac vide ubi verticalis Colurum interfecet; inveniesque grad. 13, min. 12 à Zenith: eos numera à C versus D, & ex A duc lineam horæ 11. Eodem modo procede in aliis horariis ante meridiem, & videbis Colurum secare verticalem pro hora 10, in gr. 32, min. 20 à Zenith; pro hora nona in grad. 58; min. 54; pro octava in grad. 88, min. 12. Hos arcus numera à C versus D, & ex A per terminos numerationum duc rectas lineas, eruntque omnes horariæ descriptæ, quas talis superficies potest capere.

Ad habendum lineam substylarem cum elevatione styli: verticali ad occidentem, ut dictum est, disposito, verte globum terræ, donec 35 gradus horizontis à meridiano ad occasum (pares cum declinatione muri) contingant Colurum: & secabunt se Colurus, & verticalis ad angulos rectos. Vide ergo quot gradus verticalis intercedant inter Zenith & Colurum, & invenies grad. 23, minut. 51, pro distantia substylaris à linea horæ 12: ideoque numera à C ad B grad. 23, min. 51, & per finem numerationis ex A duc substylarem A E G. Tum porro numera gradus

gradus Coluri inter Polum boreum, & verticalem intercidentes; inveniesque grad 30 pro elevatione styli, ac proinde à substylari A E numera 30 gradus versus B aut D, ut in H; & ex A duc rectam AF, aliamque ex F perpendicularem ad substylarem, F E. Talis ergo Trigonus AFE erectus ad substylarem AE, latere obliquo A F respiciet Polum, umbraque ejus indicabit horas.

Discrimen quod est inter sciioterica declinantia in orientem & in occidentem, quære sub finem problematis Lx partis primæ.

LX. *PROBLEMA.*

Verticalia declinantia à septentrione describere.

IN quo verticalia declinantia à meridie, & à septentrione ad ortum aut occasum inter se conveniant aut disconveniant, dictum est partis primæ probl, 61. *I partis problema LXI.*

LXI. PROBLEMA.

Verticalia declinantia per Horizontale conformare.

I partis problema LXII.

VT verticale sciotericum describas per horizontale in pariete, qui Amstelodami declinat ab austro in occasum grad. 30: quære in qua terræ ora superficies horizontalis parallela aut eadem sit cum proposita, & quantum eæ inter se differant in tempore, hoc modo. *H*orizonte ad latitudinem Amstelodomensem composito, austrinum meridiani limbum suppone Coluro; indicemque applica horæ 12. Tum verte globum terræ in ortum, donec 30 gradus horizontis à meridiano in occasum supputatus applicetur Coluro; eumque obfirma, & vide quot gradus Coluri versentur inter horizontem & æquinoctialem: invenies grad. 31, min. 55 ad austrum, pro latitudine loci quæsiti: index vero in cyclo horario ostendet horas 2, min. 24 pro differentia in tempore versus occasum. Atque ita manifestum fiet, horologium horizontale ad latitudinem australem grad. 31, min. 55, anticipans in tempore horas 2, min.

24; ſimile eſſe verticali deſcripto ad latitudinem boream gr. 52, min. 23, & declinante in occaſum grad. 30.

Ad delineandum hujuſmodi horologium horizontale, duc ſemicirculum DCB à perpendiculari A C diviſum in duas quadrantes. Horizontem deprime ſub Polo juxta inventam loci latitudinem gr. 31, minut. 55, meridianum ſuppone Coluro, indicemque horæ 12 applica, ac verte globum terræ in occaſum, donec index percurrat horas 2, min. 24, atque ita oſtendat horas 9, minut. 36. Vide ergo ubi Colurus ſecet horizontem, &

TAB. II. FIG. V.

invenies gr. 21, min. 4 à borea ad occáſum. Eos numera in ſuperficie à C verſus B, & per terminum numerationis duc ex A lineam rectam: ea referet meridianum ad dictam latitudinem auſtrinam, & in hoc ſcioterico lineam ſubſtylarem. Horizonti ſic retento imprime notam ubi ſecatur à Coluro, & converte indicem ad horam 12. Vt jam invenias horarias antemeridianas, verte globum terræ in occaſum, donec index oſtendat 11 ante meridiem, ac vide ubi Colurus ſecet horizontem, invenies ſectionem diſtare à

nota impreſſa gr. 12, min. 9, & à meridiano gr. 33, min. 13. Nnmera ergo in ſemicirculo aut à C. gr. 12, min. 9, aut à linea A E gr. 33, min. 13 verſus D, quod idem eſt, & ex A duc lineam rectam pro horaria undecimæ. Hinc porro volve globum terræ in occaſum, donec index monſtret horam 10; ac vide ubi Colurus ſecet horizontem, invenies ſectionem a nota prædicta diſtare gr. 28, min. 57, & à meridiano gr. 50, min. 1. Idem fac pro aliis horis antemeridianis, & ſecabit Colurus horizontem pro hora nona à nota in grad. 52, minut. 24, à meridiano in grad. 73, minut. 28: pro octava, à nota in grad. 80, minut. 20, à meridiano in grad. 101, min. 24. Hos gradus numera in ſemicirculo, priores quidem à C, poſteriores à ſubſtylari AE verſus D, & ex A per ſingulorum arcuum terminos duc lineas rectas, habebiſque omnes horarias antemeridianas.

Ad inveniendum horas pomeridianas, verte globum terræ in orientem, donec index oſtendat horam 1 poſt meridiem; & ſecabit Colurus horizontem ad boream in diſtantia à nota prædicta grad. 9, min. 33 ad ortum, & à meridiano ad occaſum grad, 11, minut. 33. In quadrante

drante igitur numera aut à C versus B grad. 9, min 33, aut à substylari versus C grad. 11, min. 31, & per finem utriusque numerationis ex A duc rectam lineam; ea referet horam 1 post meridiem. Inde ulterius converte terram in ortum, donec index monstret horam 2, & secabit Colurus horizontem ad distantiam à nota gr. 17, minut. 50 ad orientem, & à meridiano grad. 3, minut. 14 ad occidentem. Iterum ergo aut à C versus B numera grad. 17, minut. 50, aut à substylari grad. 3, minut. 14, versus C, & ex A duc per terminum numerationis lineam rectam convenientem horæ pomeridianæ secundæ. Idem fac in aliis horariis pomeridianis, & secabit Colurus horizontem pro hora tertia in grad. 25, min. 48 à nota dicta, & in grad. 4, min. 44 à meridiano: pro quarta, in grad. 34, minut. 16 à nota, & in grad. 13, min. 12 à meridiano: pro quinta in grad. 44, minut. 11, à nota in horizonte, & in grad. 23, min. 7 à meridiano: pro sexta in grad, 57, min. 2 à nota, & in grad. 35, min. 58 à meridiano; ac denique pro septima in grad. 74, min. 58 à nota, & à meridiano in grad. 53, min. 54, prorsus versus orientem. Hos arcus numera aut à C, ut priores, aut à sub-

ſubſtylari, ut poſteriores, verſus B, & per ſingulorum extremitates ex A educ lineas horarias. Ad erigendum ſtylum, numera à ſubſtylari ad B grad. 31, minut. 55, convenientes cum latitudine loci auſtrina, & ex A educ per finem numerationis lineam rectam AF, & ex F aliam FE normalem ad ſubſtylarem. Ejuſmodi trigonum ut AFE erige perpendiculariter ad ſubſtylarem AE, & latus ejus AF dirigetur in Polum, indicabitque umbra ſua horas.

LXII. *PROBLEMA.*

Scioterica declinantia reclinata conficere.

...artis ...blema ...v.

SIt deſcribendum ſcioterícum in ſuperficie quæ Amſtelodami declinat grad. 24 ab auſtro ad occidentem, & reclinatur grad. 10. Duc in ea lineam horizonti parallelam, ut in ſchemate DAB, & ex A

TAB. II. FIG. VI.

ſemicirculum DCB, per A C perpendicularem diviſum in duos quadrantes. Horizontem diſpone juxta latitudinem Amſtelodamenſem, & verticalem in eo grad. 24. ab auſtro in ortum, quanta eſt declinatio ſuperficiei à meridie in occidentem. Conſice ſemicirculum æreum ad inſtar verticalium, eumque divide in bis 90 gradus; & unam extremitatem im-

pone

pone horizonti grad. 24 ab ortu ad meridiem, alteram totidem gradibus ab occasu ad septentrionem, medium affige verticali 10 grad. à Zenith versus septentrionem, quanta est superficiei reclinatio. His peractis meridianum subjunge Coluro, indicemque appone horæ 12, ac vide ubi medium Coluri præfatum semicirculum interſecet, invenies gr. 4, min. 25 à verticali. Eos numera à C versus B, & ex A duc lineam rectam pro hora 12. Ad habendum horas pomeridianas, verte globum terræ in ortum, donec index ostendat horam 1, & secabit Colurus semicirculum in gr. 11, min. 12, ab ipsius medietate: eos numera à C versus B, & per terminum numerationis ex A duc lineam rectam pro hora 1 post meridiem. Idem perage in omnibus aliis horis pomeridianis, & secabit medium Coluri semi, circulum pro hora secunda in grad. 17: min. 25: pro tertia in grad. 23; min 50 pro quarta in gr. 31, min. 16: pro quinta in grad. 41, min. 5: pro sexta in gr. 55, min. 52: & pro septima in gr. 80, min. 23. Hos arcus supputa in quadrante à C versus B, & ex A duc lineas rectas; habebis omnes horarias pomeridianas. Ad inveniendum antemeridianas, volve terram

ram ad occidentem, donec index ostendat horam 11 ante meridiem, & secabit Colurus semicirculum in grad. 3, min. 55 ad orientem. Idem observa in aliis horis, & secabit Colurus semicirculum à medio versus ortum pro hora 10, in grad. 15, min. 39: pro nona in grad. 34, min. 23; pro octava in grad. 64, min. 43. Illos arcus numera à C versus D, & per numerationem terminos ex A duc lineas rectas; habebis delineatas omnes horarias quas talis superficies potest capere.

Ad habendum locum & elevationem styli, semicirculo ut ante constituto, transfer verticalem alterum (ad occidentem) in grad. 24 horizontis à meridie ad occasum (quanta est superficiei declinatio) & verte globum terræ donec 10 gradus verticalis ab horizonte sursum numerandus, & par cum reclinatione superficiei supponatur medio Coluri; is ergo & semicirculus secabunt se mutuo ad angulos rectos. Globum sic positum obfirma, ac vide quot gradus intercedant in semicirculo, inter medium ejus & medium Coluri, & quot in Coluro inter Polum & semicirculum; invenies pro primo numero grad. 15, min. 48, pro secundo gr. 24, min. 18. Illum supputa à C versus B, &

ex

ex A duc lineam rectam per finem numerationis AG quæ ſit ſubſtylaris: hunc vero à ſubſtylari ad B pro elevatione ſtyli, & duc rectam lineam ex A quæ ſit AF, aliamque ex F normalem ad FE. Talis ergo trigonus A F E excitatus normaliter ad ſubſtylarem, oſtendet latere obliquo AF horas, eritque directus in Polum mundi.

Diſcrimen inter reclinata ſciot erica declinantia ad occaſum, aut ad ortum, vide in lxiv problemate partis primæ.

LXIII. *PROBLEMA.*

Declinantia Inclinata deſcribere.

SI deſcribendum ſit exempli cauſa ſciotericum in pariete declinante à meridie ad ortum grad. 30, & inclinato grad. 20, ad elevationem Poli grad. 52, min. 23, duc in eo ſemicirculum, diviſum in duos quadrantes, ut in ſchemate ſequenti. Horizontem in ſphæra compone ad latitudinem prædictam, verticalem in eo ad 30 grad. (quanta eſt declinatio) à meridie ad ortum, & ſemicirculum ante deſcriptum affige horizonti una extremitate 30 grad. ab occaſu ad auſtrum, altera totidem gradibus ab oriente ad boream,

I partis problema Lxv.

mediumque

mediumque ejus affige 20 gradui verticalis (quanta est data inclinatio) à Zenith deorsum. Tum perduc meridianum sub Coluro, & vide ubi Colurus secet semicirculum: invenies sectionem cadere in grad. 11, min. 10 à medio ad occasum. Eos numera in superficie à perpendiculari A C versus B, & per terminum arcus educ lineam rectam ax A pro hora 12. Alias autem horas ut invenias, colloca indicem in hora 12, & verte globum terræ in occasum pro horis antemeridianis, & in ortum pro pomeridianis, & pro qualibet hora index promoveatur in cyclo per unam horam, aut meridianus pertranseat 15 gradus æquatoris, videbis hac ratione Colurum secare semicirculum à medio versus ortum pro hora undecima in grad. 2, min 41: pro decima in grad. 15, min. 6: pro nona in grad. 26, min. 47: pro octava in grad. 38, min. 22: pro septima in grad. 50, min. 28: pro sexta in grad. 63, min. 53: pro quinta in grad. 79, min.

TABLE 3. FIG 1.

1: occidentem versus: pro prima post meridiem in grad. 27, min. 2: pro secunda in grad. 45, min. 1: pro tertia in grad.

64, min. 22: pro quarta in grad. 83, min. 38. Hos arcus horarum ante meridiem, numera à C versus D; post meridiem à C versus B, & per terminos singulorum ex A duc lineas rectas, & perfectas habebis omnes horarias. Ad inveniendum locum & elevationem styli, semicirculo ut ante disposito, alterum verticalem impone grad. horizontis 30 (quanta est declinatio) à borea in occidentem; & verte globum terræ, donec 20 gradus verticalis supponatur medio Coluri ad boream, & fac eum stare immobilem. Tum respice quot sint gradus semicirculi inter medium ejus & Colurum, quotque gradus Coluri inter polum & marginem semicirculi gradibus notatum: inveniesque illos 28, min. 26, hos 50, min. 9. Numera ergo priorem numerum à C ad D, & ex A duc lineam AG per finem arcus pro substylari: posteriorem versus B à substylari, & ex A duc rectam A F, & ex F perpendicularem ad AG quæ sit FE. Hujusmodi trigonus A F E erectus ad substilarem, ostendet latere obliquo A F horas, & dirigetur eo in Polum mundi.

LXIV. PROBLEMA.

Declinantia reclinata & inclinata septentrionalia designare.

1 partis problema LXVI.

QVam similitudinem scioterica declinantia reclinata septentrionalia, habeant cum declinantibus inclinatis meridionalibus: item in quo conveniant declinantia inclinata borealia, cum declinantibus reclinatis australibus, & in quo à se invicem diffideant, diximus parte prima problemate *66*, quod vide.

LXV. PROBLEMA.

Declinantia Reclinata per Horizontale efformare.

1 partis problema LXVII.

VT invenias in qua terræ ora superficies horizontalis similis sit ei quæ Amstelodami declinat à meridie in occasum grad. 24, & reclinata est grad. 10; horizontem compone ad latitudinem Amstelodamensem, & verticalem applica 24 gradibus (quanta est superficiei declinatio) in horizonte à meridie ad occidentem. Hinc verte globum terræ in ortum, donec 10 gradus verticalis ab horizonte sursum (quanta est superficiei reclinatio) tangat medium Coluri, & sic positum obfirma; videbis 10 gradum verticalis Colurum

tangere

tangere in grad. 24, min. 18, ab æquatore ad auſtrum, in æquinoctiali vero inter Meridianum & Colurum intercedere grad. 26, min. 4. Atque ita conſtabit locum quæſitum habere latitudinem auſtrinam grad 24, min. 18, & in longitudine Amſtelodamo eſſe occidentaliorem grad. 26, min. 4: qui in tempore faciunt horam 1, min. 44.

Deſcribe ergo horologium horizontale juxta latitudinem grad. 24, min. 18 auſtralem, in tempore anticipans horam 1, minut. 44, prout docuimus problemate LXI; & conveniet illud cum declinante reclinato propoſito, ut in problemate LXII.

Vt habeatur diſtantia lineæ perpendicularis ab hora 12 ad occaſum (juxta problema LXVII partis primæ) horizontem in auſtro deprime grad. 24 ſub æquatore, juxta declinationem ſuperficiei, & verticalem impone 10 gradui horizontis ab ortu aut occaſu ad auſtrum, juxta ejus reclinationem, ac vide quot gradus verticalis reperiantur inter horizontem & æquatorem: invenies gr. 4, min. 25. Eos numera ab hora 12 in occaſum, & ex centro duc lineam rectam A C, eamque erige ad perpendiculum, & erit horologium diſpoſitum uti decebat.

LXVI.

LXVI. PROBLEMA.

Declinantia inclinata per idem efficere.

't partis problema LXVIII.

INvestigare volens in qua terræ ora superficies horizontalis conveniat cum ea, quæ exempli causa Amstelodami 30 grad. declinat ab austro ad ortum, & 20 grad. inclinatur: horizontem compone ad latitudinem Amstelodamensem, & (quia ob inclinationem superficiei, loci quæsiti Zenith infra horizontem cadit) verticalem dispone in horizonte è regione loci, 30 gradibus à borea in occasum. Verte dein globum terræ, donec 20 gradus verticalis ab horizonte tangat Colurum: & firmato globo, videbis 20 gradum verticalis in Coluro ab æquatore esse borealem grad. 50, min. 9; quod indicat locum quæsitum ex opposito in tantum esse ab æquatore australem. Meridianus vero erit à Coluro occidentalis, ita ut inter utrumque cadant gradus æquatoris 47, minut. 9; quod arguit locum in tantum esse orientaliorem quoad longitudinem; nempe horis 3, min. 8, quibus Sol eo in loco citius attingit meridianum quam Amstelodami. Describe igitur horologium horizontale ad latitudinem gr. 50, min. 9, quod 3 horis, 8 min. serius

indicet

Indicet quam Amstelodami (velut id facile intelligitur ex iis quæ dicta sunt in problemate LI de horologio quod in tempore anticipat) & convenit illud, cum scioterico declinante inclinato Amstelodami, quale propositum est in schemate problematis LXIII.

Ad habendum distantiam perpendicularis (juxta problema LXVII partis primæ) à linea horæ 12, horizontem ad austrum deprime sub æquatore grad. 30, (quanta est declinatio) & verticalem in horizonte colloca ab occasu aut ortu versus meridiem grad. 20, (quanta est inclinatio superficiei) & vide quot verticalis gradus intercedant inter æquatorem & horizontem : invenies que 11 grad. 10 minut. Eos numera à linea horæ 12 ad occasum, & ex centro A duc per arcus terminum, rectam A C, eamque erige ad perpendiculum, eritque horologium dispositum prout oportebat.

LXVII. PROBLEMA

Horologia æquinoctialia conficere.

IN horologiis æquinoctialibus constituunt horas, partes æquales circuli horarii, plane ut umbræ axis terreni incidentes in horizontem sphæræ parallelæ, cum

I partis problema LXXIX.

eum in æqualia ſegmenta ſingulis horis dividunt, quod latius declaratum eſt parte prima problemate Lxix.

LXVIII. PROBLEMA.

Meridiana & Polaria conſtruere.

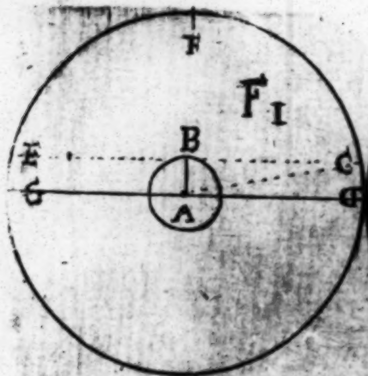
I partis problema Lxxxx.

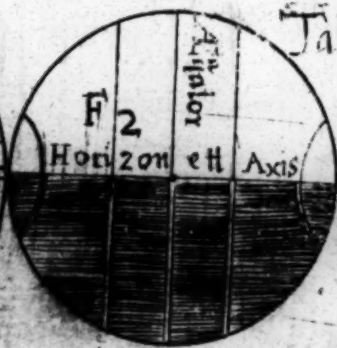
MEridiana & Polaria ſcioterica in deſcriptione conveniunt, differunt ſolum in tempore. Dividuntur autem ex circulo repræſentante æquinoctialem in partes æquales, prout eæ à Sole in limbo æquatoris diſtribuuntur in ſphæra recta. Vide de his plura in problemate Lxx & Lxxi partis primæ.

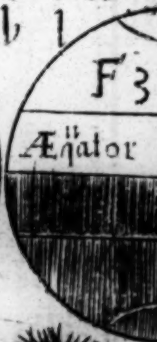
SECVNDI MEMBRI FINIS.

QVoniam loxodromiæ nauticæ uſum tantum habent in globo terreſtri ſine diſcrimine motus ejus áut quietis, pluribus de iis hoc loco non agemus, ſuffi- cere arbitrantes quæ abunde ſatis à nobis dicta ſunt in parte prima.

FINIS.





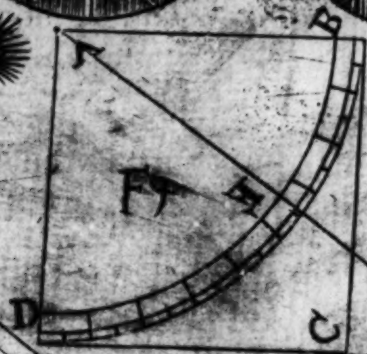


D
A
F 7
C
B
A
F 8
D









F6

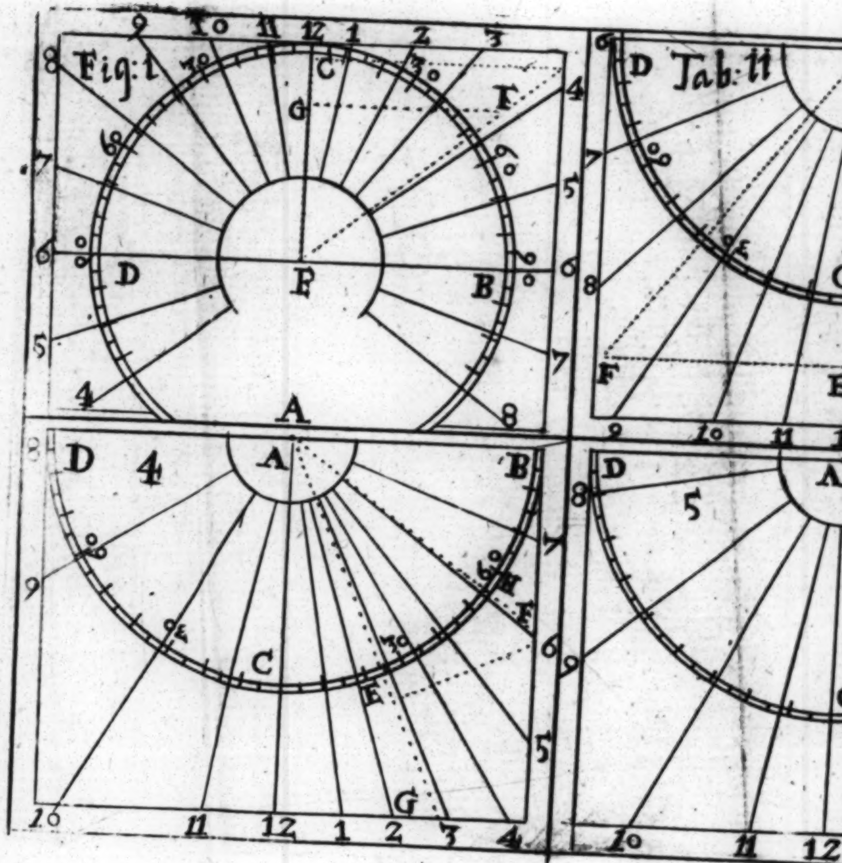
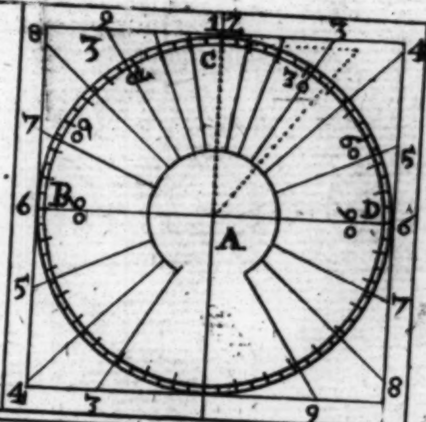
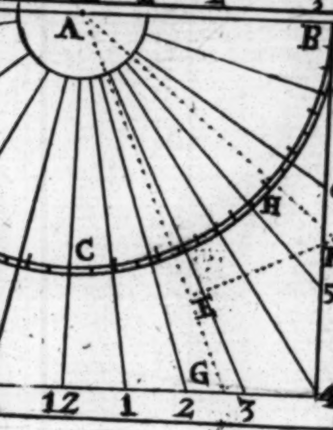
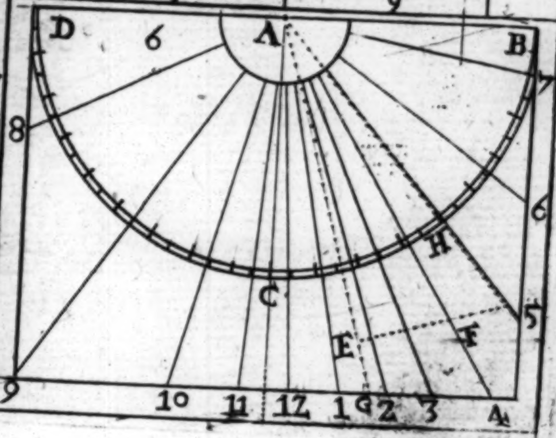
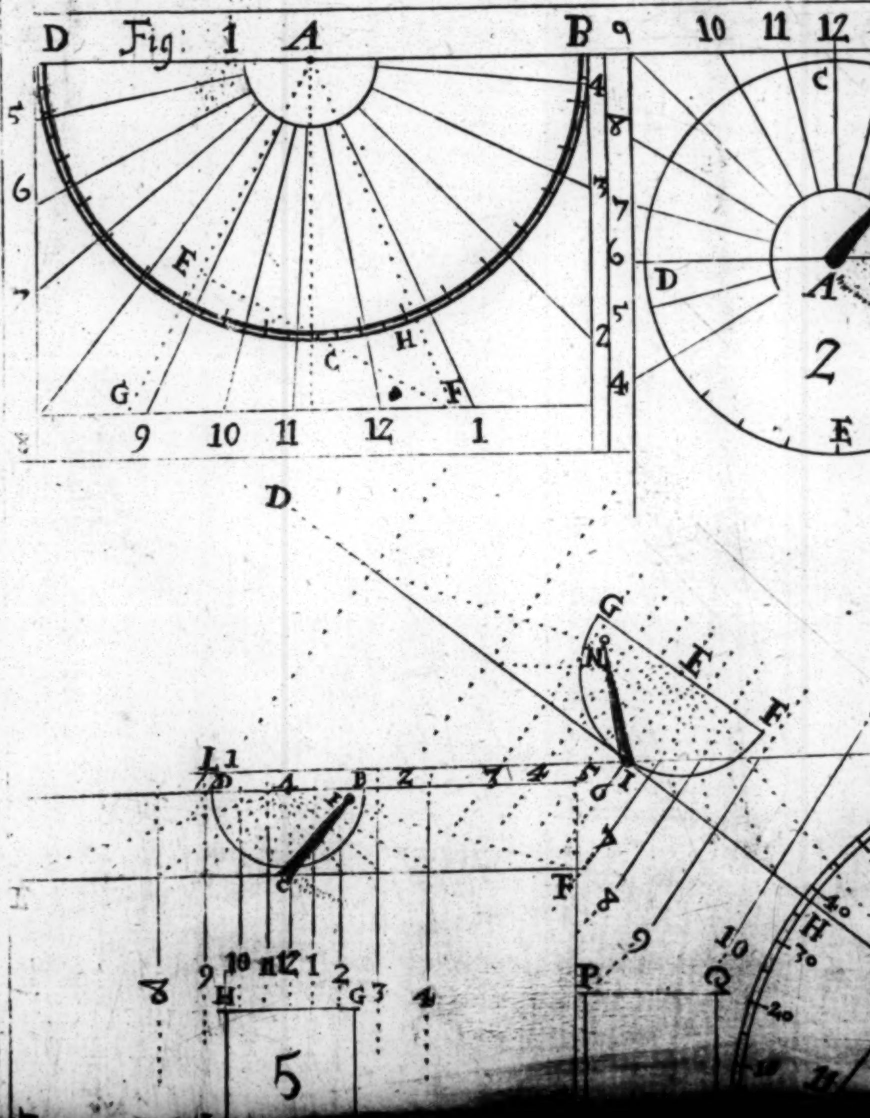


Fig: 1
Tab: 11
4
5


A
2
B
6
6o
5
3o
C
4
E
11
12
1
2
3

2
12
3
8
3
C
4
7
B
6
D
6
A
5
7
4
3
9
8

A
B
7
6
H
C
F
5
E
G
12
1
2
3
4

D
6
A
B
8
7
6
H
C
5
E
F
9
10
11
12
1
2
3
4

Tab: 111



D Fig: 1 A
B
5
6
E
C
H
G
F
9 10 11 12 1
4
3
2
9 10 11 12
C
8
7
6
5
4
D
A
2
E
D
G
E
N
F
I
L 1
D A B 2 3 4 5
6
7
F
8
9
10
H
40
30
20
8 9 10 11 12 1 2
H G 3 4
5
P Q

11

12 1 2 3

C

4

F

5

A 6

B

7

2

8

E

Q P

R O

C 10 20 30 H 40 50 60 70 80 90 B

3

A

10 9 8 7 6 5 4 3 2

L

D

N

I

O

H

F

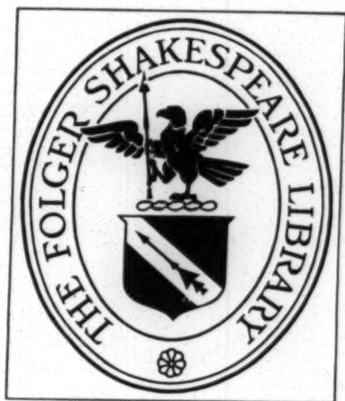
K

K

B 80 70 60 50 40 H 30

4

6


THE FOLGER SHAKESPEARE LIBRARY